

# Что нового в Simcenter Amesim 16

## Поддержка инноваций, обеспечение ускоренного вывода на рынок продукции высокого качества

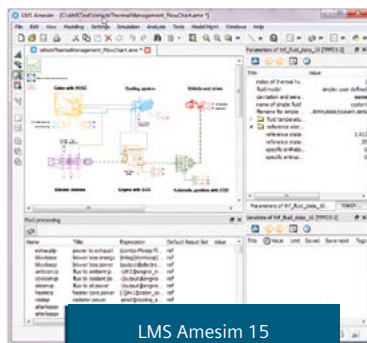
### Преимущества

- Поддержка инноваций, обеспечение ускоренного вывода на рынок продукции высокого качества
- Изменение интерфейса, расширение количества демонстрационных примеров для более быстрого освоения системы
- Увеличение производительности численного моделирования
- Параллельные и распределенные процессы проектирования

### Основные сведения

В новейшей версии решения Simcenter Amesim™ (ранее LMS Imagine.Lab Amesim™) значительно выше производительность численного моделирования. Этого удалось достичь благодаря улучшенному пользовательскому интерфейсу и углубленной интеграции со всеми процессами проектирования.

Simcenter Amesim поддерживает новые приложения, направленные на решение современных задач



LMS Amesim 15



Simcenter Amesim 16

промышленности, таких как, повышение энергоэффективности, экономия топлива, сокращение вредных выбросов, переход на электрическую тягу, а также оптимизация систем управления. Приложения ориентированы на решение прикладных задач в автомобилестроении, транспортном машиностроении, авиационно-космической и оборонной промышленности, машиностроении, двигателестроении и др.

### Новый пользовательский интерфейс

Пользовательский интерфейс Simcenter Amesim полностью обновлен. Улучшения в компоновке элементов — преобразованная структура меню, новое дерево библиотек, полностью векторные эскизы — позволили создать более интуитивно понятный и оптимизированный интерфейс. Новую версию по достоинству оценят как начинающие, так и опытные пользователи.

### Основные особенности новой версии

- Преобразованный пользовательский интерфейс; структура меню лучше соответствует рабочему процессу численного моделирования
- Удобный просмотр деталей и узлов
- Масштабируемая векторная графика в эскизах
- Новые возможности импорта из CAD-систем

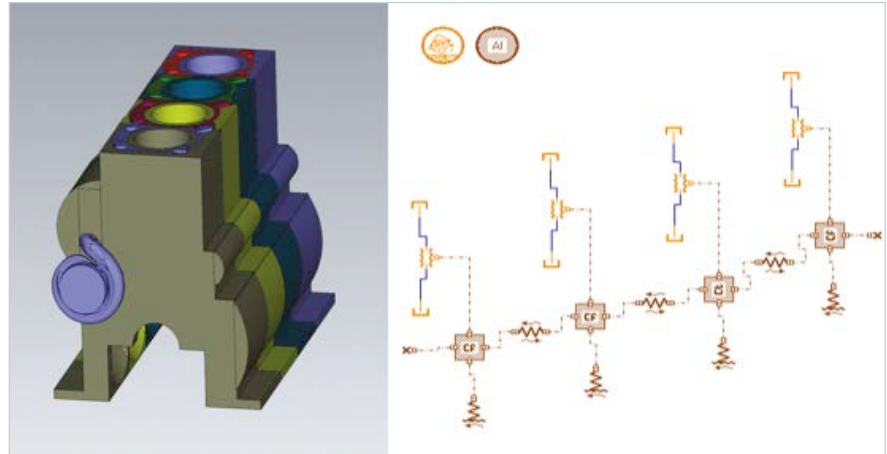
- Расширенная интеграция с системами STAR-CCM+, Simcenter 3D Motion и HEEDS

### Интеграция решения Simcenter Amesim с глобальными процессами проектирования

В версии Simcenter Amesim 16 значительно расширены возможности импорта данных из CAD-программ. Теперь пользователи могут автоматически создавать различные расчетные модели систем изделий на основе геометрии, созданной в средствах автоматизированного проектирования (CAD). Это относится к гидравлическим и воздушным системам, системам смазки, охлаждения, кондиционирования воздуха, многокомпонентной динамики, шасси, системам жизнеобеспечения и топливным системам летательных аппаратов.

Многие инженеры предпочитают использовать таблицы Excel для анализа результатов измерений и численного моделирования. Поэтому в Simcenter Amesim предусмотрен интерфейс с Microsoft Excel, выполняющий бесперебойный обмен данными между двумя программами. Поддержка обмена данными с использованием интерфейсов программирования приложений (API) является неотъемлемой частью Simcenter Amesim. Именно так реализовано взаимодействие с Excel.

Для импорта и экспорта моделей в версии Simcenter Amesim 16 введена поддержка стандарта Functional Mockup Interface (FMI) 2.0, включая все существующие временные и событийные процессы FMI. Кроме того, на основе всех поддерживаемых в Simcenter компонент Functionals (FMU) 2.0 можно рассчитывать производные от функции нескольких переменных (производные по направлению). Это позволяет проводить анализ



частотных характеристик в Simcenter Amesim при использовании компонентов FMI, поддерживающих импорт расчетных моделей. Подобная высокоуровневая поддержка компонентов FMI превращает Simcenter Amesim в систему моделирования, совместимую с наибольшим числом других приложений. Это отражает богатый опыт компании Siemens PLM Software и ее активное участие в работе Руководящего комитета по разработке стандартов FMI, определяющего политики, стратегии и направления будущего развития стандартов FMI.

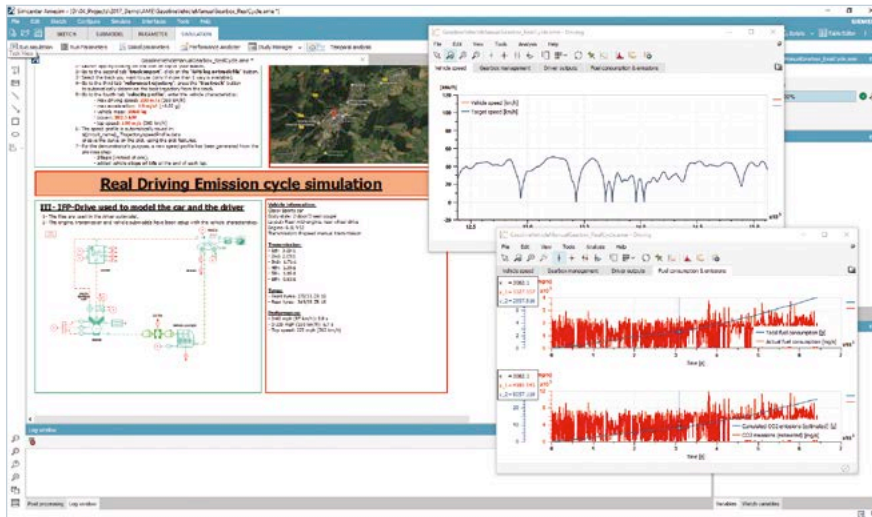
**Новые возможности благодаря интеграции с другими решениями в составе портфеля Simcenter**  
Главной особенностью новой версии является дальнейшая интеграция Simcenter Amesim с другими решениями в составе портфеля Simcenter™. Во-первых, появилась возможность экспорта моделей из Simcenter Amesim в Simcenter 3D Motion. Для этого в системе появился специальный интерфейс, доступный в режимах обмена моделями и ко-симуляции. Заданные в Simcenter Amesim входы и выходы модели автоматически передаются в модель Simcenter 3D Motion, где

они могут быть присоединены к соответствующим элементам многокомпонентной сборки. В дополнение, пользователь имеет возможность для ко-симуляции импортировать в Simcenter Amesim модель, созданную в Simcenter 3D Motion.

Решение HEEDS™ теперь входит в портфель Simcenter, что позволяет встроить Simcenter Amesim в рабочий процесс анализа вариантов проектных решений, реализованный в системе HEEDS. Заданные в Simcenter Amesim входы и выходы загружаются автоматически, что в полной мере соответствует принятому в HEEDS подходу с последовательным применением ряда программных модулей. К тому же появилась возможность параллельного запуска нескольких расчетов в Simcenter Amesim.

### Эффективное управление моделями в контексте всего предприятия

Выход новой версии Simcenter Amesim произошел одновременно с выходом Simcenter Sysdm 16 (ранее LMS Imagine.Lab™ Sysdm). В новой версии расширены возможности управления моделями и данными системного моделирования для обеспечения совместной работы



распределенного коллектива разработчиков, эффективного использования знаний, поддержки процессов моделирования и расчетов. В системе предусмотрен контроль доступа к данным с разделением по ролям участия в проекте. Появился новый упрощенный пользовательский интерфейс для повседневных задач и настраиваемый интерфейс для работы над текущими проектами. Благодаря упрощению рабочих процедур освоить версию Simcenter Sysdm 16 гораздо проще, что способствует совместной работе инженеров и параллельному проектированию. В Simcenter Sysdm 16 модели данных и жизненных циклов являются настраиваемыми в соответствии с процессами, принятыми на конкретном предприятии, что обеспечивает глобальную совместную работу и качество.

### Оптимизация конструкции энергоэффективных автомобилей

#### Основные особенности новой версии

- Обновления библиотеки IFP Drive позволяют работать с самыми сложными ездовыми циклами

- Подбор емкости и оценка старения аккумулятора
- Встроенные средства вычислительной гидрогазодинамики, реализованные в Simcenter STAR-CCM+
- Модель подшипника с 3D механическими портами

Автопроизводители сталкиваются с непростой задачей поиска компромисса между топливной экономичностью, низкой токсичностью выбросов и продлением срока службы аккумуляторной батареи. Сегодня все поставщики автомобилей в Европе обязаны соблюдать стандарт «Выбросы в реальных условиях движения» (RDE). Поэтому мы уделили такое большое внимание вопросам снижения токсичности выбросов и оценки эффективности систем очистки выхлопных газов в контексте полной модели транспортного средства. Обновленные модели и новые средства калибровки стали существенным шагом вперед в направлении быстрой оценки эффективности устройств и систем, подавляющих токсичность выхлопных газов и обеспечивающих контроль соответствия требованиям стандарта RDE.

Введен ряд улучшений, направленных на поддержку проектирования и расчетов двигателей внутреннего сгорания. Повышена скорость и точность прогнозирования характеристик воздушного тракта двигателя, что иллюстрируется новыми демонстрационными примерами и рекомендациями.

Улучшено моделирование систем впрыска: новые функции ко-симуляции Simcenter Amesim с пакетом 3D конечноэлементных расчетов электромагнитных явлений JMAG позволяют более точно оценивать впрыскиваемые объемы. Благодаря наличию специализированных подмоделей такие расчеты могут быть выполнены для детального представления работы соленоидов.

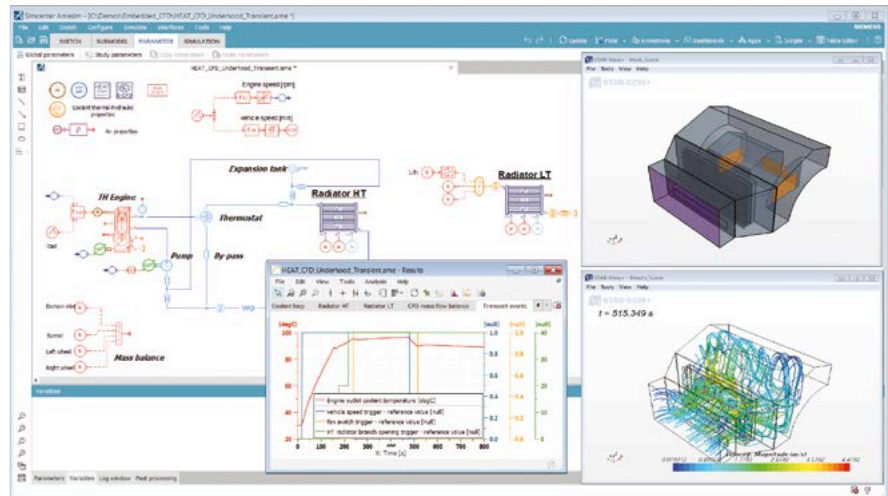
Вывод электромобилей на рынок — еще одна важная техническая задача современности. Новые возможности Simcenter Amesim 16 позволяют оценивать характеристики электрических систем при помощи многоуровневого моделирования. Применение результатов конечноэлементных расчетов расширено на анализ синхронных электрических машин с фазным ротором (wound rotor synchronous machine, WRSM) с точным представлением электрических и механических явлений и заметным сокращением времени расчета.

Еще одна задача — создание аккумуляторов с максимально возможными характеристиками. В Simcenter Amesim 16 удобно создавать достоверные модели аккумуляторов уже на ранних этапах проектирования. В системе применяются основанные на физических законах графики старения аккумулятора, что позволяет оценить влияние этого явления на характеристики батареи и выполнять оптимизацию и валидацию системы управления (battery management system, BMS).

Для соблюдения стандартов по выбросам углекислого газа (CO<sub>2</sub>) обязательным требованием является повышение КПД механизмов трансмиссии. Поэтому мы сконцентрировали усилия на задачах проектирования механизмов двигателя и разработали модель многоручьевого клинового ременного привода механизмов, позволяющую рассчитать силу трения и правильно подобрать характеристики натяжителя.

В версии Simcenter Amesim 16 введены новые средства проектирования энергоэффективных систем смазки. Появились простые в использовании подмодели лопаточных насосов с переменным ходом, новый шаблон системы смазки двигателя, позволяющий рассчитывать минимальную толщину масляной пленки в подшипниках и потребление масла, а также новые дискретные гидродинамические подмодели подшипников, точное рассчитывающие расход рабочей жидкости. Управление системой смазки — еще один важный фактор повышения энергоэффективности. В системе предусмотрены шаблоны модели регулируемого насоса с поворотными лопатками и шаблон для расчета системы смазки (включая кулачковый механизм) по методике аппаратно-программного моделирования (Hardware-in-the-Loop, HiL). Кроме того, добавлены новые тепловые и гидравлические 3D-модели подшипников двигателя и модели нагрузок, действующих на поршни. Они включены в поставляемые демонстрационные примеры, показывающие способы оптимизации конструкции системы смазки двигателя, уменьшения нагрузок на распредвал и устранения рассинхронизации.

Улучшены расчеты клапанов: появилась новая многорежимная модель клапанной пружины с



3D-анимацией, дающая ясное представление о работе реального механизма.

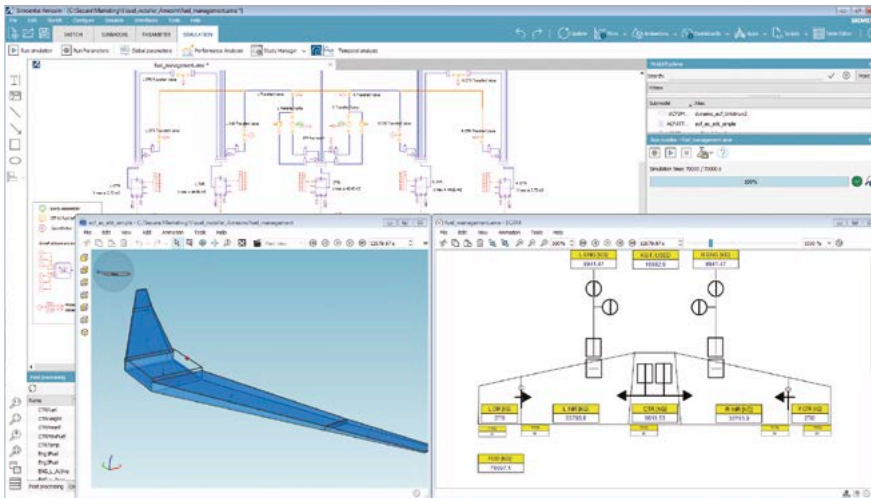
Наконец, новые средства расчета крепления двигателя и траекторий передачи нагрузок помогают эффективно снижать создаваемые двигателем шум и вибрации.

В Simcenter Amesim 16 расширена функциональность тепловых расчетов, применяемых при проектировании систем отопления вентиляции и кондиционирования воздуха. Введены новые модели пластинчатых и трубчатых теплообменников, которые подключаются к системе при помощи специализированного пользовательского интерфейса. Поддерживается моделирование материалов с изменяемым фазовым состоянием (PCM). Теперь можно рассчитывать запасы тепловой энергии, хранимой в подобном материале, а также оценивать его термостабильность. Новая версия уделяет особое внимание вопросам терморегулирования моторного отсека. В библиотеке Simcenter Amesim Heat Exchangers Assembly Tool (HEAT) появилась новая модель блока цилиндров, позволяющая рассчитывать перепад давления воздуха и интенсивность теплообмена на стенках блока. Наконец, в

библиотеке HEAT введены средства вычислительной газогидродинамики на основе приложения Simcenter STAR-CCM+™. Режимы численного моделирования систем (1D) и вычислительной газогидродинамики (3D CFD) отличаются высокой производительностью при расчетах 3D-поточков в моторном отсеке и оценке их влияния на работу теплообменников.

«Партнерство с Siemens PLM Software и быстрая реакция специалистов компании на запросы пользователей помогает нам с высокой эффективностью создавать модели новых деталей и узлов в Simcenter Amesim и решать самые инновационные задачи, например, управление тепловыми режимами автомобилей будущего», — отмечает Джереми Бландин, руководитель по 1D-численному моделированию отдела тепловых систем компании Valeo Thermal Systems.

В средство импорта CAD-моделей добавлен модуль тепловых расчетов. Он предназначен для быстрого создания моделей тепломассопереноса в двигателях непосредственно на основе CAD-модели двигателя. Расчетная модель учитывает влияние систем охлаждения и смазки. Новая функциональность резко



сокращает сроки создания подобных моделей, служащих основным средством прогнозирования режимов прогрева двигателя и объемов вредных выбросов.

### Обеспечение требуемых характеристик систем авиационной и космической техники

#### Основные особенности новой версии

- Новая библиотека газовых турбин
- Новая библиотека жидкостных ракетных двигателей
- Моделирование поведения топливных баков с учетом динамики колебаний жидкости, модели падения давления
- Новые модели параметров атмосферы
- Готовые демонстрационные примеры

Simcenter Amesim способен моделировать топливные баки самолетов с учетом динамики колебаний жидкости, что позволяет оптимизировать процессы переключения баков и оценивать переходные явления в топливной системе. Улучшения в новой версии дают возможность рассчитывать перепад давления при

перекачке топлива с учетом влияния потоков жидкостей и газов, пространственного положения самолета, направлений действия силы тяжести и ускорений. Это отличный пример эффективного применения цифрового двойника. Наконец, в состав решения входят готовые демонстрационные модели топливных систем, среди которых — модели сифонных эффектов и выбросов топлива из дренажных труб, а также модели оценки огнеопасности топливных баков.

«Разработчики из Siemens PLM Software очень внимательно прислушиваются к мнению пользователей, поэтому новые возможности системы Simcenter Amesim 16 помогли нам повысить эффективность моделирования и изучения процессов перелива в топливной системе», — рассказывает Майкл Е. Гербстракт, заместитель ведущего инженера в компании Boeing.

Новая библиотека газовых турбин Simcenter Amesim Gas Turbine помогает достичь максимальной эффективности работы двигателей, создавая виртуальные интегрированные модели летательных аппаратов (VIA), оснащаемых как традиционными, так и инновационными двигательными установками.

С помощью библиотеки выполняется численное моделирование всех видов термодинамических циклов газовых турбин с целью оценки их характеристик, а также поведения при переходных процессах. Кроме того, новая библиотека Simcenter Amesim Liquid Propulsion предназначена для проектирования ракетно-космических двигателей, включая расчеты режимов запуска и остановки. Поставляется демонстрационный пример по новому двигателю с детандерным циклом, показывающее отличное соответствие между результатами расчетов и огневых испытаний.

Одним из приоритетов авиационно-космической отрасли является переход на электрические и гибридные двигательные установки. В новой версии предусмотрены средства быстрого проектирования оптимальных гибридных двигательных установок. К ним относятся библиотека подбора параметров и оценки характеристик старения аккумуляторов, а также средства моделирования систем управления аккумуляторами. Новые возможности представлены в поставляемом демонстрационном примере по расчету гибридной двигательной установки.

Сегодня самолетостроители во всем мире решают задачи улучшения характеристик летательных аппаратов за счет разработки все более инновационных систем и оптимизации их комплексного взаимодействия при выполнении полетного задания. Различные модели виртуальных интегрированных самолетов (Virtual Integrated Aircraft, VIA) представлены в демонстрационных примерах, входящих в комплект системы Simcenter Amesim. Среди них — подбор параметров резонатора Гельмгольца, проектирование системы привода предкрылков, противоблокировочной тормозной системы, баков

гидросистемы и пр., а также новые модели параметров атмосферы (по военным стандартам США). Нововведения позволяют исследовать поведение цифрового двойника летательного аппарата в максимально реалистичных условиях.

### Оптимизация и валидация систем управления промышленного оборудования

#### Основные особенности новой версии

- 2D- и 3D-библиотеки механических деталей и узлов
- Подключение к программируемым логическим контроллерам
- Расширение возможностей моделирования физических процессов

Новый модуль Automation Connect объединяет создаваемые компанией Siemens средства численного моделирования и автоматизации. Теперь цифровой двойник в системе Simcenter Amesim может подключаться к различным видам настоящих (представленных физически), либо программно эмулированных программируемых логических контроллеров (ПЛК). Подключение устанавливается как непосредственно, так и через аппаратный шлюз Siemens SIMIT, а клиент OPC Unified Architecture (UA) расширяет возможности работы с различным оборудованием. Модуль Automation Connect применяется для решения типовых задач аппаратно-программного (HiL) и программного (SiL) моделирования, среди которых — виртуальный запуск производства, проверка работы виртуальных датчиков, организация обслуживания по техническому состоянию и обучение операторов.

При проектировании контроллеров важной задачей является передача описаний мехатронных систем на платформу реального времени. В Simcenter Amesim 16 в библиотеках Simcenter Amesim Planar Mechanical и Simcenter Amesim 3D Mechanical появились новые виды контактов между телами, что позволяет моделировать многокомпонентные сборки с применением меньшего числа уравнений состояния. Такой подход сокращает сроки расчета, обеспечивая экспорт модели в реальное время. Новые рекурсивные контакты полностью совместимы с компонентами, включенными в текущие версии 2D- и 3D-библиотек механических деталей и узлов. Стало возможным замыкать кинематические контуры при моделировании замкнутых систем (например, состоящих из четырех балок), широко применяющихся практически в каждом изделии машиностроения.



Siemens PLM Software  
[www.siemens.com/plm](http://www.siemens.com/plm)

Северная и Южная Америка

+1 314 264 8499

Европа +44(0) 1276 413200

АТР +852 2230 3308

© 2018 Siemens Product Lifecycle Management Software Inc. Siemens и логотип Siemens являются зарегистрированными товарными знаками компании Siemens AG. Femap, HEEDS, Simcenter 3D и Teamcenter являются торговыми марками или зарегистрированными торговыми марками компании Siemens Product Lifecycle Management Software Inc. или ее филиалов в США и других странах. Simcenter, Simcenter Amesim, LMS Samtech Samcef, LMS Samcef Caesam, LMS SCADAS, LMS SCADAS XS, LMS Smart, LMS Test.Xpress, LMS Soundbrush, LMS Sound Camera, LMS Test.Lab и LMS Virtual.Lab являются товарными знаками или зарегистрированными товарными знаками компании Siemens Industry Software NV или ее дочерних компаний. STAR-CCM+ и STAR-CD являются зарегистрированными торговыми марками компании Siemens Industry Software Computational Dynamics Ltd. Все прочие торговые марки, зарегистрированные торговые марки или услуги являются собственностью их владельцев.

70275-A4 RU 4/18 o2e