|  |  |
| --- | --- |
| Компания COMSOL, LLC.  Большая Садовая 10 123001, Москва  Тел. +7 495 782 8266  Веб-сайт: [www.comsol.ru](http://www.comsol.ru/)  Корпоративный блог: [www.comsol.ru/blogs](http://www.comsol.ru/blogs) | Контактная информация для СМИ:  Контактное лицо для СМИ:  Владимир Кичатов, [vladimir@comsol.ru](mailto:vladimir@comsol.ru)  Адреса офисов в России и других странах:  <https://www.comsol.ru/contact> |

COMSOL выпускает версию 5.6 и представляет четыре новых продукта

##### В COMSOL Multiphysics® версии 5.6 представлены более быстрые решатели, оптимизировано использование оперативной памяти, улучшены операции импорта сборок из CAD, добавлен новый инструмент — плоскость отсечения, добавлены шаблоны пользовательских интерфейсов приложений для моделирования, а также четыре новых модуля: Топливные элементы и электролизеры, Гидродинамика полимеров, Термодинамические свойства жидкостей и газов и LiveLink™ for Simulink®.

**Берлингтон, штат Массачусетс** (11 ноября 2020 года) — компания COMSOL, ведущий поставщик программных решений для мультифизического моделирования, разработки и развертывания приложений, выпустила версию 5.6 пакета COMSOL Multiphysics®. В новой версии представлены более быстрые и менее требовательные к ресурсам памяти решатели для многоядерных и кластерных вычислений, улучшены операции импорта сложных геометрических сборок из CAD и добавлены шаблоны пользовательских интерфейсов приложений для моделирования. Ряд новых инструментов работы с графикой, например интерактивные сечения, текстуры материалов и выборочная прозрачность, повышают качество визуализации результатов моделирования. Четыре новых продукта расширяют возможности COMSOL Multiphysics в области моделирования топливных элементов и электролизеров, гидродинамики полимеров, систем управления и автоматизации, а также высокоточного моделирования жидкостей и газов.

|  |  |
| --- | --- |
|  | *Моделирование нанесения покрытия методом завесы, выполненное с помощью модуля Гидродинамика полимеров. В COMSOL Multiphysics версии 5.6 также повышена общая эффективность решения гидродинамических задач, подобных этой.* |

Быстрые и менее требовательные к ресурсам памяти решатели для широкого спектра приложений

В версии 5.6 значительно повышена эффективность солвера, что позволяет пользователям COMSOL® работать с большими моделями, содержащими миллионы степеней свободы. «В версии 5.6 мы улучшили алгоритмы как для алгебраического многосеточного решателя, так и для технологии декомпозиции области. Во всех моделях, где используются эти решатели, удалось повысить производительность до 30%. Эти усовершенствования становятся ещё более заметны на кластерах, где удается сократить задействованный объем памяти и процессорное время на 20–50%. Для решения задач вычислительной гидродинамики мы оптимизировали связанный предобуславливатель для переменных "скорость-давление", а также добавили совершенно новый предобуславливатель, в котором для расчета этих переменных используются раздельные алгоритмы. Благодаря всем этим усовершенствованиям процессорное время в нестационарных гидродинамических задачах может снизиться на 50% и даже более», — говорит Джейкоб Йистром, технический менеджер COMSOL по направлению численного анализа. Решение некоторых задач анализа деформации вязкоупругих материалов ускорилось более чем в 10 раз. Новая формулировка метода граничных элементов позволяет анализировать модели акустических систем, содержащих на порядок больше степеней свободы, чем в предыдущих версиях. Такие задачи актуальны при исследовании и разработке устройств для автомобильной промышленности и гидролокации.

|  |  |
| --- | --- |
|  | *Визуализация силы цели подводной лодки, рассчитанной с помощью новой формулировки метода граничных элементов, подходящей для масштабных моделей. Показан уровень звукового давления рассеяного поля для частоты 1.5 кГц на расстоянии 100 метров от подводной лодки.* |

Интерактивные сечения, улучшенный импорт сборок из CAD и шаблоны пользовательских интерфейсов приложений для моделирования

Интерактивные сечения значительно упрощают выбор и выделение границ и доменов в сложных геометрических моделях. Среди других обновлений инструментов работы с графикой следует отметить выборочную настройку прозрачности и добавление на графики произвольных растровых изображений. Рендеринг текстур материалов, например, металлических поверхностей, можно совместить с визуализацией полевых переменных, при этом удается получить реалистичный эффект отражения окружающих объектов. Улучшена работа с крупными геометрическими сборками за счет использования более надежных геометрических операций и улучшенного поиска зазоров и пересечений деталей в сборках. Шаблоны приложений в Среде разработки приложений позволяют простой и интуитивно понятный способ создания структурированных пользовательских интерфейсов для приложений.

|  |  |
| --- | --- |
|  | *С помощью новых интерактивных сечений, представленных в COMSOL Multiphysics версии 5.6, выбор внутренних элементов геометрии для настройки материалов и нагрузок в модели электрического двигателя стал намного проще и удобнее.* |

Новые продукты для моделирования топливных элементов и электролизеров, полимерных материалов, систем управления и для расчета термодинамических свойств

Четыре новых модуля расширяют возможности COMSOL Multiphysics в области моделирования топливных элементов и электролизеров, гидродинамики полимеров, работы систем управления и расчета термодинамических свойств реальных жидкостей и газов.

Модуль Топливные элементы и электролизеры предлагает инженерам, работающим в сфере водородных технологий, новые функции для анализа систем преобразования и хранения электрической энергии. «Мы видим, что водородная экономика — это важный развивающийся рынок, однако актуальными остаются и задачи, связанные с исследованиями и оптимизацией существующих технологических процессов электролиза. С помощью нового модуля мы обеспечиваем пользователей, работающих в области автомобильной и электрохимической промышленности, водородных технологий и возобновляемой энергетики, наиболее передовыми инструментами моделирования и численного анализа», — говорит Хенрик Экстрём, технологический менеджер компании COMSOL по направлению электрохимических продуктов. В версии 5.6 название модуля Аккумуляторы и топливные элементы (Batteries & Fuel Cells Module) изменено на Электрохимические аккумуляторы (Battery Design Module) с сохранением всех функциональных возможностей. Подписанные на обновления пользователи лицензии, включающей модуль Аккумуляторы и топливные элементы, получат модуль Электрохимические аккумуляторы в рамках обновления до версии 5.6.

Модуль Гидродинамика полимеров предназначен для моделирования и оптимизации процессов с участием вязкоупругих, а в более общем случае неньютоновских жидкостей. Подобные задачи возникают во многих отраслях: производство полимерных материалов, пищевая, фармацевтическая, косметическая, химическая отрасли. Помимо набора реологических моделей в модуль включены модели для расчета свободной поверхности в двухфазных потоках.

Модуль Термодинамические свойства жидкостей и газов содержит математические модели для расчета свойств газов, жидкостей и смесей, что позволяет существенно повысить точность решения задач акустики, гидродинамики и теплопередачи.

Модуль LiveLink™ *for* Simulink® будет полезен инженерам, которые хотят включить расчетные модели COMSOL Multiphysics в схемы систем управления Simulink. Программное обеспечение Simulink® является разработкой компании The MathWorks, Inc.

|  |  |
| --- | --- |
|  | *Распределение объемной доли газа в протонообменной мембране электролизера воды, предназначенного для получения водорода. Расчет выполнен с помощью нового модуля Топливные элементы и электролизеры.* |

Модели потерь в ламинированных сердечниках, расчет паразитной индуктивности, быстрое переключение портов и рассеивание оптических лучей

К библиотеке материалов, содержащейся в модуле AC/DC, были добавлены 322 новых магнитных материалов от компании Bomatec. Теперь она включает несколько типов постоянных магнитов, таких как NdFeB, SmCo и AlNiCo, со свойствами, зависящими от температуры и электромагнитных полей. Новая версия модуля AC/DC предоставляет расширенные инструменты для расчета паразитной индуктивности с вычислением L-матрицы, что актуально при разработке печатных плат. Новые нелинейные модели материалов будут полезны для определения потерь в ламинированных железных сердечниках электрических двигателей и трансформаторов.

В модулях Радиочастоты и Волновая оптика реализован новый вариант последовательного переключения портов для более быстрых расчетов полной матрицы рассеяния (S-параметров) или матрицы коэффициентов прохождения и отражения. Новые настройки построения графиков поляризации значительно облегчают оценку и визуализацию преломленных и отраженных волн в периодических структурах метаматериалов или плазмонных решетках. В модуле Геометрическая оптика реализована возможность более быстрой трассировки лучей и специализированные инструменты для задач рассеяния на поверхности с учетом шероховатости и в объеме на частицах в релеевском и Ми формализме.

|  |  |
| --- | --- |
|  | *Мультифизическая модель каскадного резонатора, работающего в миллиметровом 5G диапазоне. На графике показаны электромагнитные поля, градиенты температуры и механические термические напряжения. Визуализация демонстрирует использование выборочной прозрачности графиков.* |

Моделирование динамического контактного взаимодействия, износа и трещин

Теперь можно моделировать динамическое воздействие в задачах прочностного анализа с помощью функционала расчета контактного взаимодействия в модулях Механика конструкций и MEMS. Пользователям модуля Механика конструкций при решении контактных задач теперь доступны инструменты для анализа механического износа динамическим уносом материала. Помимо этого, модуль Механика конструкций содержит инструментарий для моделирования возникновения и распространения трещин на основе расчета J-интеграла, коэффициента интенсивности напряжения и метода фазового поля. Теперь элементы пониженной размерности можно поместить внутрь твердых объектов. Таким образом, становится возможным моделирование армирующих элементов анкеров, арматуры и проволочной сетки.

Функционал модуля Композитные материалы был дополнен инструментами анализа пороупругих эффектов в композитных тонкостенных оболочках. Такие инструменты необходимы при моделировании многослойных грунтов, картона, армированного пластика, многослойных пластин и панелей.

Набор мультифизических нелинейных моделей материалов модуля MEMS дополнен моделью ферроэлектрической упругости, позволяющей учесть нелинейные эффекты в пьезоэлектриках, например, гистерезис и поляризационное насыщение. Данная функциональная возможность также доступна при совместном использовании модуля AC/DC с модулями Механика конструкций или Акустика.

|  |  |
| --- | --- |
|  | *Моделирование динамического контактного взаимодействия при ударе металлической клюшкой по мячу для гольфа.* |

Нелинейная акустика, порты для вибрационного анализа и расширение возможностей расчета акустики помещений

Пользователи модуля Акустика теперь могут моделировать распространение ультразвука высокой интенсивности (HIFU), а также искажения звука в громкоговорителях мобильных устройств с учетом нелинейных термовязкостных эффектов. Использование новых условий для описания механических портов, представленные в модулях Механика конструкций, Акустика и MEMS, упростит вибрационный анализ и расчет откликов в задачах на распространение ультразвуковых упругих волн, например, в ультразвуковых датчиках и системах неразрушающего контроля. Звукоинженеры по достоинству оценят новые акустические метрики, реализованные в модуле Акустика. Эти метрики, например, время реверберации и чистота звука, рассчитываются на основе метода трассировки и могут использоваться для повышения качества звука в помещениях и концертных залах.

|  |  |
| --- | --- |
|  | *Визуализация акустической колебательной скорости и возмущений температуры, иллюстрирующая вихревой поток — взаимодействие волны давления большой амплитуды с решеткой из узких щелей. Учет таких нелинейных термовязкостных акустических эффектов важен при высокоточных расчетах громкоговорителей мобильных устройств.* |

Неизотермические многофазные течения, уравнения мелкой воды и излучательные свойства поверхности в задачах теплообмена излучением

В модулях Вычислительная гидродинамика и Теплопередача представлены новые эффективные инструменты для моделирования многофазных потоков на основе совместного использования дисперсных и раздельных моделей течения, в том числе с учетом сжимаемости в дисперсном потоке. Инженеры и ученые теперь легко смогут моделировать течение дисперсного потока со свободной поверхностью. Новый интерфейс для неизотермического течения многофазного потока на основе модели многофазной смеси позволяет моделировать явлений фазовых переходов, например, кипения. В модулях Течения в пористых средах и Теплопередача теперь доступен новый интерфейс для расчета процессов переноса в пористых средах, который позволяет моделировать двухфазный массоперенос пароводяной смеси с учетом конвекции и диффузии пара и конвекции и капиллярного течения жидкости в порах. С помощью новый функций модуля Трассировка частиц можно моделировать испарение капель, что крайне важно для понимания распространения инфекционных заболеваний, а также некоторых промышленных процессов.

Исследователи и инженеры, работающие в области гидрологии, оценят новый инструмент модуля Вычислительная гидродинамика, предназначенный для моделирования течений на основе уравнений мелкой воды. Уравнения мелкой воды часто используются в исследованиях океанических и атмосферных явлений для прогнозирования последствий цунами, зон распространения загрязнения, береговой эрозии, таяния полярных ледников и многих других эффектов.

Новый функционал моделирования теплообмена излучением в модуле Теплопередача позволяет задавать излучательные свойства поверхностей в зависимости от направления излучения, что актуально, например, для расчета пассивного охлаждения солнечных панелей. Для моделирования внешних стеклянных поверхностей в задачах переноса излучения в активных средах реализована новая функция задания полупрозрачных поверхностей, с помощью которой можно задать интенсивность внешнего излучения и определить долю входящего потока, которая диффузно или зеркально переносится через поверхность.

Библиотека свойств материалов для моделирования коррозии и автоматической балансировки реакций

Модуль Коррозия теперь включает в себя библиотеку материалов, содержащую более 270 примеров поляризационных кривых. В модуле Химические реакции появился новый инструмент моделирования автоматической балансировки реакций с вычислением стехиометрических коэффициентов, а также три термодинамические системы с заданными свойствами для сухого воздуха, влажного воздуха и пароводяной смеси. Кроме того, добавлен новый интерфейс для каталитических реакторов с пористым наполнителем. Интерфейс позволяет строить многоуровневые модели реакторов с неподвижным слоем катализатора с бимодальным распределением пор.

Поддерживаемые операционные системы

Программное обеспечение COMSOL Multiphysics®, COMSOL Server™ и COMSOL Compiler™ работает в операционных системах Windows®, Linux® и macOS. Работа Среды разработки приложений поддерживается в операционных системах Windows®.

[Скачать новую версию](https://www.comsol.ru/product-download)

[Обзор обновлений версии 5.6](https://www.comsol.ru/release/5.6)

**О компании COMSOL**

Компания [COMSOL](https://www.comsol.com/) — глобальный поставщик программного обеспечения для компьютерного моделирования, используемого техническими компаниями, научными лабораториями и университетами при проектировании продуктов и проведении исследований. Программное обеспечение COMSOL Multiphysics® — это интегрированная среда для численного моделирования физических процессов и создания приложений для моделирования. Особая ценность программы состоит в возможности моделирования мультифизических процессов и решения междисциплинарных задач. Дополнительные модули расширяют возможности платформы для моделирования в области электромагнитной динамики, механики, гидродинамики и химии. Инструменты интеграции позволяют использовать модели COMSOL Multiphysics вместе со всеми основными CAD-системами, представленными на рынке инженерного программного обеспечения. Специалисты в области компьютерного моделирования применяют COMSOL Compiler™ и COMSOL Server™, чтобы предоставить различным группам инженеров, производственным отделам, испытательным лабораториям и клиентам компании возможность использовать приложения в любой точке мира. Компания COMSOL была основана в 1986 году. На сегодняшний день открыто 20 отделений в различных странах мира, кроме того, существует постоянно расширяющаяся сеть дистрибьюторов.

~

*COMSOL, COMSOL Multiphysics и LiveLink являются зарегистрированными торговыми марками или торговыми марками COMSOL AB. Simulink является зарегистрированным товарным знаком компании MathWorks, Inc. Подробная информация о владельцах других товарных знаков: www.comsol.ru/trademarks.*