

➤ НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ РАСЧЕТНЫХ МОДУЛЕЙ SOLIDWORKS Simulation и Flow Simulation 2022

В статье рассказывается о новых инструментах расчетных модулей SOLIDWORKS Simulation и Flow Simulation 2022, а также о произведенных улучшениях, которые позволяют работать продуктивнее, быстрее и точнее.

В 2021 году новые возможности SOLIDWORKS использовали разработчики глубоководного аппарата NEMO. В частности, для проверки на прочность основной рамы и запирающего механизма люка применялся SOLIDWORKS Simulation, а для осветительных приборов – SOLIDWORKS Flow Simulation.

Рама глубоководного аппарата NEMO состоит из множества прочно сваренных друг с другом листов нержавеющей стали. Определение напряженно-деформированного состояния в SOLIDWORKS Simulation 2022 занимает на 27 процентов меньше времени по сравнению с предыдущей версией (рис. 1).

Когда выполнялся расчет запирающего механизма люка подводного аппарата, специалисты использовали новый тип соединителя – *Соединительная тяга*. Он создает соединение с жестким, цилиндрическим или сферическим шарниром и прикладывается к цилиндрическим граням, круговым кромкам или верши-

нам. Для определения запаса прочности к соединительной тяге можно применить любой материал из библиотеки материалов, а также выбрать поперечное сечение.

Использование нового соединителя упростило задачу по сравнению с постановкой в SOLIDWORKS Simulation 2021, так как расчет реальной тяги добавляет как объем конечных элементов, так и не-

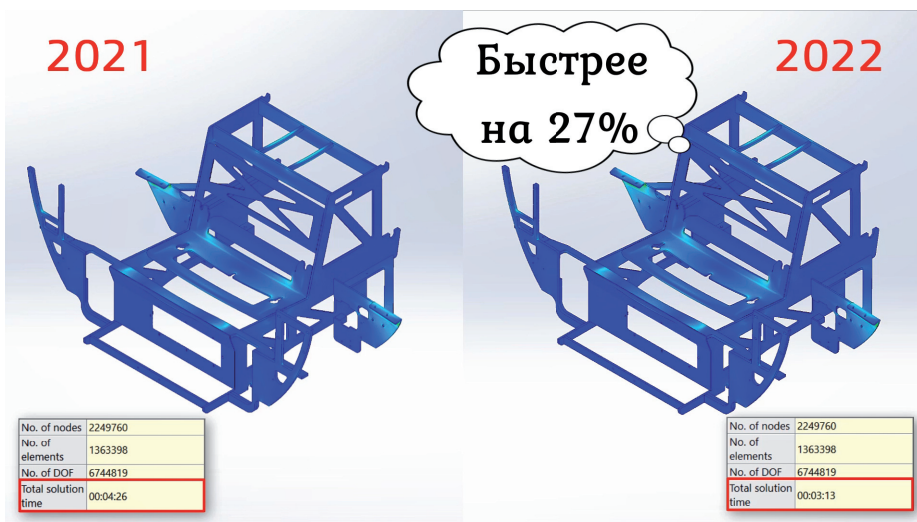


Рис. 1. Сравнение времени расчетов рамы глубоководного аппарата NEMO



Рис. 2. Упрощение расчетной модели. Удаление несущественных деталей, применение $\frac{1}{3}$ циклической модели, удаление тяги и замена ее на новый соединитель

сколько контактных взаимодействий (рис. 2).

Реализованы новые настройки по умолчанию. Со времени появления сетки на основе смешанной кривизны, которая была представлена в 2016 году, мощность компьютеров увеличилась в несколько раз. Поэтому разработчики SOLIDWORKS Simulation решили сменить стандартный генератор сетки, который, хотя и создавал сетку быстрее, но обеспечивал необходимой точности, а иногда приводил к ошибкам. Теперь благодаря улучшенным алгоритмам, позволяющим достичь высокого качества сетки, сетка на основе смешанной кривизны будет автоматически применяться во всех новых исследованиях.

Еще один вклад в копилку упрощения задач — изменение влияния глобальных размеров сетки на локальные пределы. Если ранее локальные настройки управления сеткой для максимального и минимального размеров элемента должны были оставаться в пределах значений, которые задаются для глобальных настроек сетки, то начиная с версии 2022 данное ограничение снято. К примеру, теперь с глобальным размером элементов от 10 до 100 мм мы можем создать локальный размер 5 мм или 200 мм, при этом программа не будет выдавать сообщение об ошибке.

В SOLIDWORKS Simulation 2022 решатель автоматически выбирает программу не только для статических исследова-

ний, но и для частотных задач, проблем потери устойчивости и нелинейных постановок. Выбор оптимальной решющей программы зависит от количества уравнений, нагрузок, типа сетки, взаимодействий, соединителей, а также от процессора и доступной системной памяти. Поэтому в большинстве случаев автоматический выбор решателя позволяет получать результаты быстрее.

Для обеспечения более продуктивной работы программы улучшена архитектура связывания взаимодействующих поверхностей. Из уравнений ограничений контакта удалены дублирующие степени свободы, устранены ненужные вызовы функций в коде поиска контакта, обновлен алгоритм интерактивного поиска контактов. Если в ходе решения задачи появится ошибка, SOLIDWORKS Simulation 2022 создаст файл *SIMSTACK-*.dmp*, в котором будет собрана основная информация о сбое. При наличии действующей подписки этот файл можно направить в службу технической поддержки.

Отличительная особенность конструкции фонаря глубоководного аппарата NEMO — шесть светодиодных ламп, работающих с разной мощностью в зависимости от выбранного режима (таких режимов предусмотрено три). На этом примере мы рассмотрим новые функции модуля вычислительной гидрогазодинамики.

SOLIDWORKS Flow Simulation 2022 расширил возможности постпроцессинга и теперь предлагает несколько новых эпюр для анализа результатов, а также новые возможности сравнения нескольких проектов между собой.

Для тестирования режимов работы фонаря NEMO использовалась эпюра *Картина тепловых потоков*. Теперь ее можно активировать и для переходного процесса. В случае NEMO рассматривалась работа фонаря при трех режимах мощности в течение 500 с. На протяжении этого времени мы можем наблюдать изменение теплопереноса между всеми компонентами и текучими средами, окружающей средой (водой), а также перенос тепла от каждой из шести ламп на корпус фонаря.

Целью расчета переходного процесса являлась оценка режима работы, при котором фонарь будет иметь самую низкую общую температуру. Для этого в качестве целей отслеживания были заданы температуры шести LED-ламп. Начиная с версии 2022 появилась возможность добавлять цель-уравнение уже после завершения исследования на основе рассчитанных целей (рис. 3). Таким образом отпа-

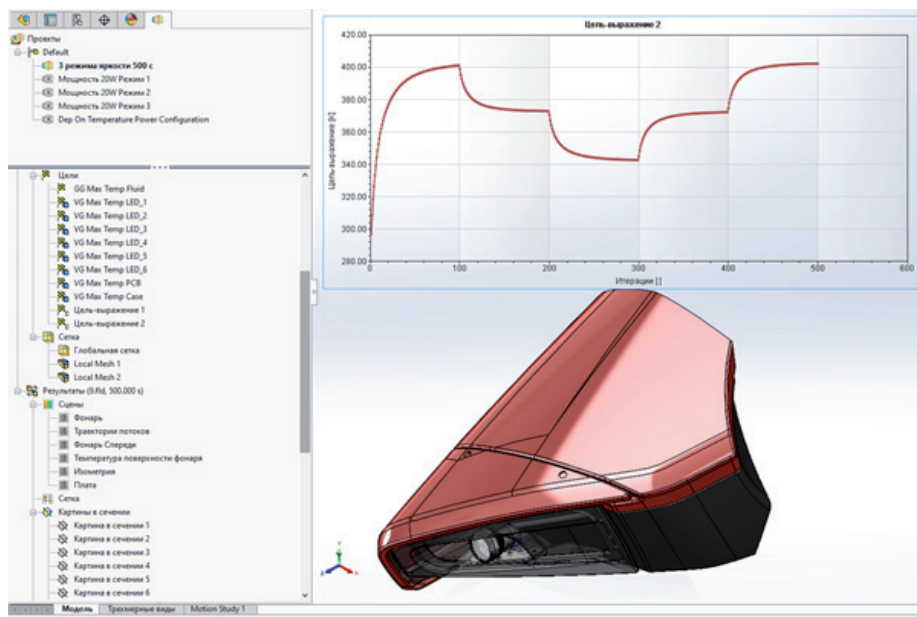


Рис. 3. Забыли добавить цель до расчета? Теперь это не проблема

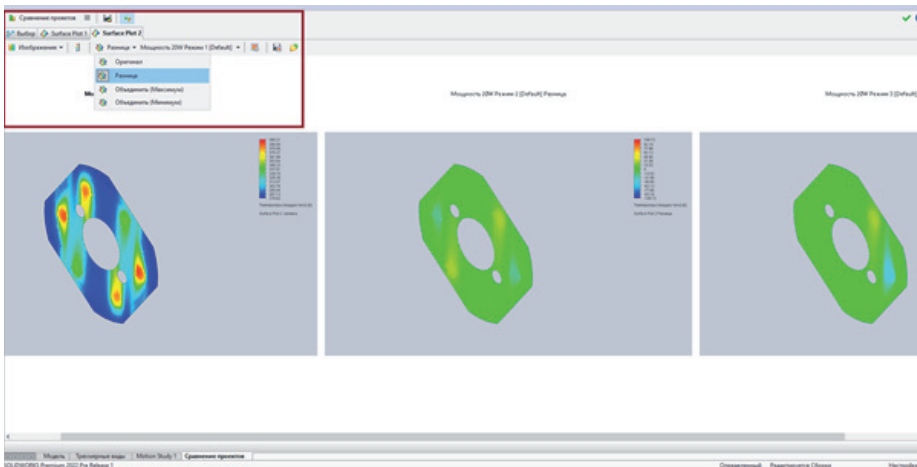


Рис. 4. Эпюра Разница при сравнении проектов исследования

ла необходимость заново пересчитывать исследование ради одного параметра. Можно создать цель-уравнение, определяющее максимальную температуру фонаря на протяжении всего времени работы во всех трех режимах. Для определения максимальной температуры работы фонаря следует установить оптимальное расположение каждой из LED-ламп. Сравнение результатов между проектами необходимо для понимания сходств и различий. Простое расположение нескольких эпюр рядом не всегда дает полную картину происходящего. Теперь есть возможность объединить несколько результатов на одной эпюре для определения максимальных

и минимальных значений. А с новой эпюрой *Разница* (рис. 4) можно отобразить различия в результатах для сравнения всех проектов с эталонным режимом работы. Это позволяет оценить влияние экспериментальных конфигураций на основной проект. Сводку результатов и параметров всех проектов можно добавить в одну таблицу. Реализована возможность кроме отслеживаемых параметров оценить количество ячеек в твердых телах и текучих средах, время расчета и т.п. между всеми проектами в рассматриваемом исследовании. *Сцена* — новая эпюра, добавленная в 2022-й версии (рис. 5), — позволяет сохранить ориентацию модели, масштаби-

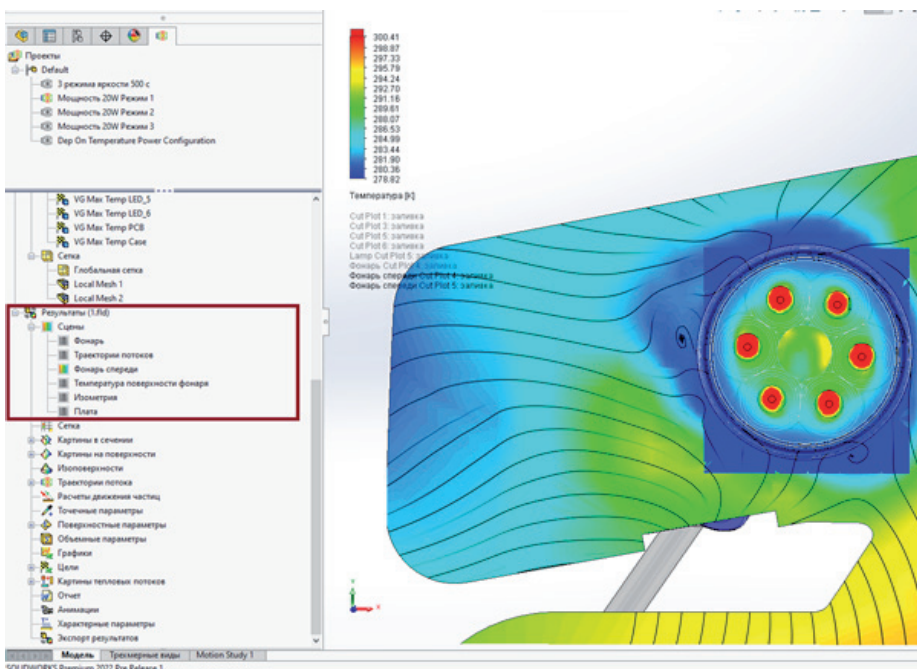


Рис. 5. Сцены в SOLIDWORKS Flow Simulation 2022

рование и видимость деталей. Теперь вам не понадобится каждый раз настраивать отображение интересующих эпюр: достаточно один раз настроить и за один клик добавить сцену. Возможно, потребуется настроить несколько зондов для отслеживания точных значений. Тогда при копировании сцены зонды также будут копироваться.

Назовем и некоторые другие нововведения. Теперь для поверхностных параметров можно настроить область отображения. При этом учитываются поверхностные параметры для обрезанной области отображения.

При подготовке геометрии модели к расчету в *Проверке геометрии* для режима *Улучшить работу с геометрией* можно создать твердые тела и проточные области.

При редактировании условий объемного теплового источника можно задать зависимость от температуры. Например, при увеличении максимальной температуры мощность источника будет снижаться.

Таким образом, SOLIDWORKS Flow Simulation 2022 помогает отслеживать и контролировать результаты анализа благодаря новым возможностям пост-процессинга и расширенной гибкости при просмотре результатов и обмене результатами между несколькими проектами.



Стефан Андрианов,
ведущий инженер
по системам CAD/CAE
E-mail: Andrianov.stefan@i-tools.info



Евгений Зуев,
ведущий инженер
по системам CAE
E-mail: zuev.evgeny@i-tools.info

ООО "Идеальные инструменты"