

ПРОЧНОСТНОЙ АНАЛИЗ 3D-МОДЕЛЕЙ

В августе 2008 года Группа компаний АСКОН и Научно-технический центр «Автоматизированное проектирование машин» представили «САПровской» общественности совместное комплексное решение для автоматизации прочностных расчетов. Оно совместило в себе достоинства «тяжелых» и «средних» решений: невысокая стоимость, широкие функциональные возможности, универсальность, простота освоения.

Strength Analysis of 3D Models

ASKON Group and APM Research and Software Development introduced brand new complex software for strength analysis automatization. The software combines the number of advantages of both "heavy" and "medium" solutions such as reasonable price, high functionality, multipurpose-ness and user-friendliness.

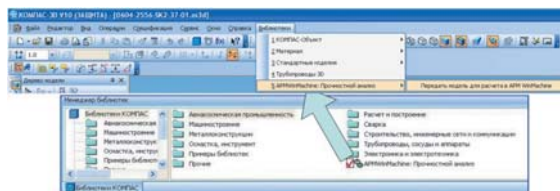
Этого шага многочисленные пользователи КОМПАС-3D ждали с нетерпением. До недавнего времени подобные системы расчета прочности можно было приобрести лишь у известных зарубежных вендоров. При всех плюсах этих решений (многофункциональность и универсальность) такие системы имеют очень высокую стоимость. Из-за этого их использование становится экономически целесообразным только в специальных «расчетных» подразделениях крупных предприятий. Продавцы же систем «среднего» уровня часто лукавят, заявляя, что их встроенные решения «закрывают» большинство расчетных задач, и утверждая при этом, что российские разработки несовершенны и ненадежны.

Несомненно, в современных условиях жесткой конкуренции заказчики требуют от предприятий качественных проектных решений, подкрепленных надежной расчетно-проверочной базой. Актуальной задачей является обеспечение прочности конструкций и их элементов по параметру себестоимости и весовым характеристикам. При этом для проведения качественного анализа необходима трехмерная модель, максимально соответствующая реальной конструкции.

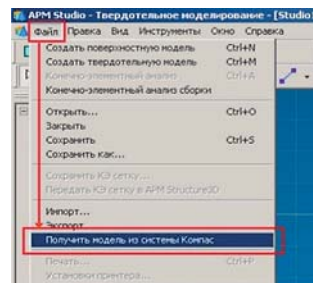
Все перечисленные факторы и привели две известнейшие российские компании к идее интеграции своих программных продуктов и создания комплекса ПО, позволяющего выполнять анализ напряженно-деформированного состояния изделий на основе созданных трехмерных моделей. В качестве 3D-моделлера в комплексе выступает КОМПАС-3D, а подготовка модели к расчету, сам расчет и вывод результатов возложен на APM Studio FEM. В нем могут быть вычислены параметры стержневых, тонких пластинчатых и объемных твердотельных конструкций, а также их произвольные комбинации. В состав этого решения входят инструменты подготовки трехмерных моделей к расчету, задания граничных условий и нагрузок, а также встроенные генераторы конечно-элементной сетки (как с постоянным, так и с переменным шагом) и постпроцессор. Этот функциональный набор позволяет смоделировать поверхностный или твердотельный объект и проанализировать поведение расчетной модели при различных воздействиях.

Технологически это выглядит следующим образом. Трехмерные модели могут быть переданы для расчета тремя способами.

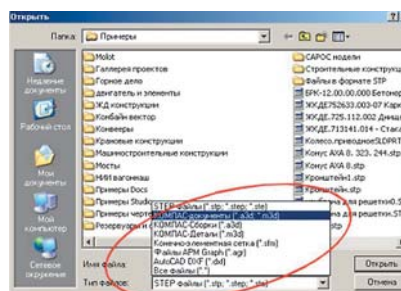
- ◆ Непосредственно из КОМПАС-3D, используя стандартный метод подключения библиотек.



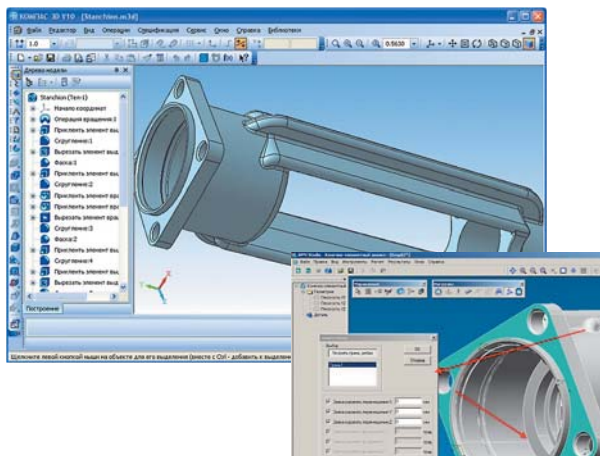
- ◆ Непосредственно из APM Studio FEM, если в настоящий момент модель открыта в КОМПАС-3D.



- ◆ Непосредственно из APM Studio FEM, используя функцию импортирования, если модель ранее была сохранена в формате КОМПАС-3D.

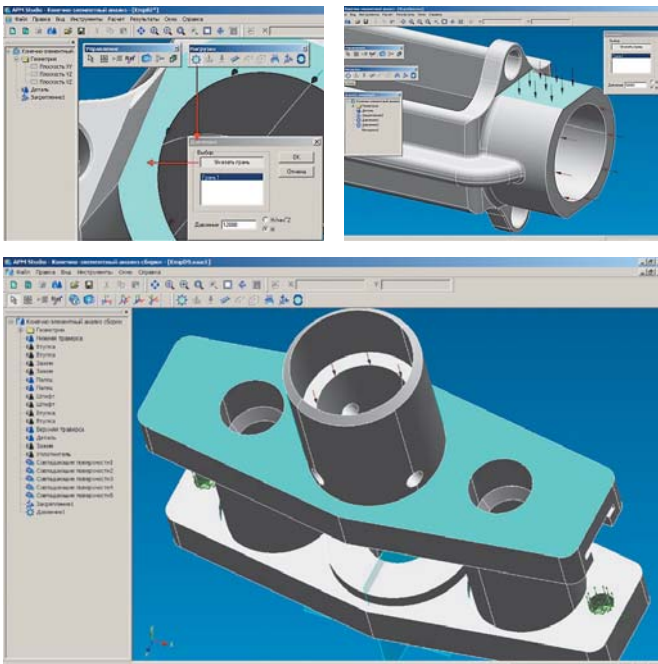


Закрепление и нагружение модели может происходить произвольным образом как силовыми, так и термическими воздействиями непосредственно в окне редактора APM Studio FEM.



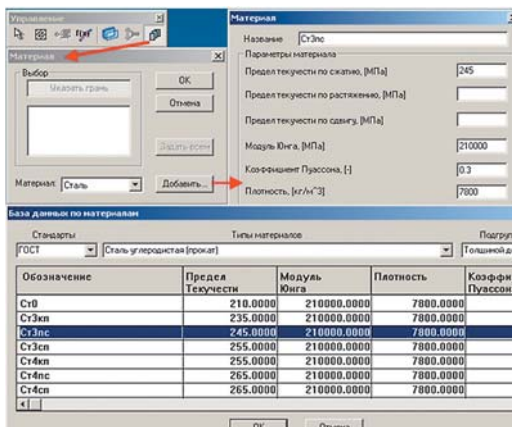
Предварительно проводится указание опорных поверхностей (закрепляется деталь) и задаются условия нагружения. Интерфейс программы позволяет пользователю непосредственно на пространственной модели конструкции указать граничные условия и задать нагрузки различных типов:

- ♦ силы, распределенные по длине;
- ♦ силы, распределенные по поверхности;
- ♦ силы, распределенные по объему (инерционные);
- ♦ давление гидростатического типа;
- ♦ давление контактного типа;
- ♦ нагрузка, изменяющаяся по произвольному закону;
- ♦ температурные градиенты;
- ♦ линейные и угловые перемещения.



В системе реализована возможность динамического анализа. Это позволяет определять частоты и формы собственных колебаний, в том числе для моделей с предварительным нагружением, выполнить расчет на вибрацию оснований, провести расчет вынужденных колебаний, описать поведение системы при заданном законе изменения вынуждающей нагрузки от времени с анимацией колебательного процесса.

Очередным шагом перед расчетом прочности является уточнение свойств материала в соответствующей базе данных.





группа компаний
www.ascon.ru

АВТОМАТИЗАЦИЯ проектно-конструкторских и технологических работ в МАШИНОСТРОЕНИИ

КОМПАС-3D для трехмерного моделирования и проектирования в машиностроении

КОМПЛЕКСная автоматизация машиностроительных предприятий на основе ЛОЦМАН:PLM и ВЕРТИКАЛЬ



АВТОМАТИЗАЦИЯ проектных работ в ПРОМЫШЛЕННОМ И ГРАЖДАНСКОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

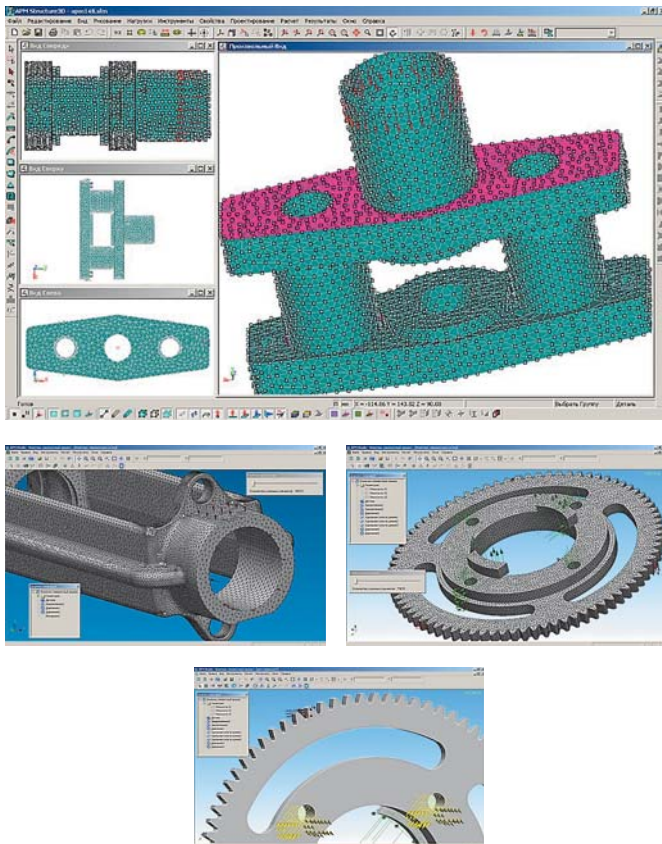
КОМПАС-3D для проектирования в промышленном и гражданском строительстве

КОМПЛЕКСная автоматизация проектных организаций на основе ЛОЦМАН:PLM

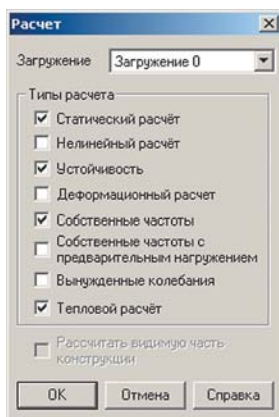


АСКОН-КР
 Киев (044) 456-19-13
 Харьков (057) 717-96-65
 Запорожье (0612) 17-06-71
 Днепропетровск (056) 790-07-40
 Донецк (062) 345-47-93
 Луганск (0642) 71-05-26
 E-mail: ascon@ascon.kiev.ua

Для создания конечно-элементного представления объекта в APM Studio FEM предусмотрена функция генерации конечно-элементной сетки. При ее вызове происходит соответствующее разбиение объекта с заданным шагом. Если созданная расчетная модель имеет сложные неравномерные геометрические переходы, то может быть проведено адаптивное разбиение. Чтобы результат процесса был более качественным, генератор конечно-элементной сетки автоматически (с учетом заданного пользователем максимального коэффициента сгущения) варьирует величину шага разбиения. Этот функциональный набор позволяет комплексно проанализировать поведение расчетной модели при различных воздействиях.



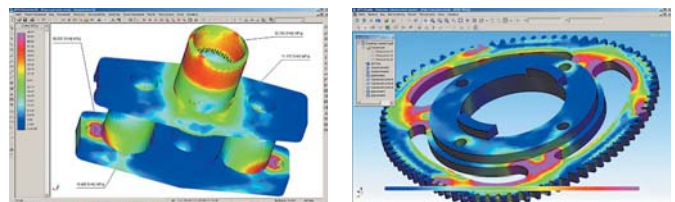
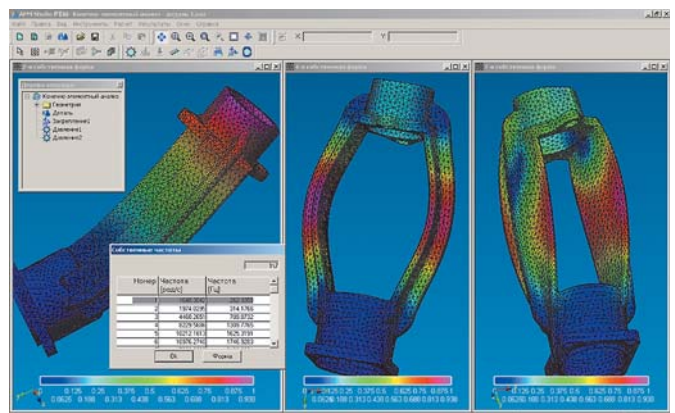
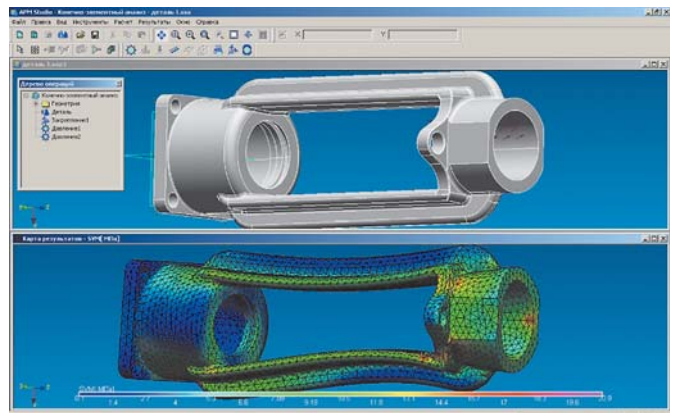
APM Studio FEM позволяет решать линейные задачи по расчету напряженно-деформированного состояния (статический расчет); статической прочности сборок; устойчивости; термоупругости; стационарной теплопроводности.



Результатами расчетов являются:

- ♦ распределение эквивалентных напряжений и их составляющих, а также главных напряжений;

- ♦ распределение линейных, угловых и суммарных перемещений;
- ♦ распределение деформаций по элементам модели;
- ♦ карты и эпюры распределения внутренних усилий;
- ♦ значение коэффициента запаса устойчивости и формы потери устойчивости;
- ♦ распределение коэффициентов запаса и числа циклов по критерию усталостной прочности;
- ♦ распределение коэффициентов запаса по критериям текучести и прочности;
- ♦ распределение температурных полей и термонапряжений;
- ♦ координаты центра тяжести, вес, объем, длина, площадь поверхности, моменты инерции модели, а также моменты инерции, статические моменты и площади поперечных сечений;
- ♦ реакции в опорах конструкции, а также суммарные реакции, приведенные к центру тяжести модели.



Комплексное решение для автоматизации прочностных расчетов компании АСКОН и НТЦ АПМ совместило в себе достоинства «тяжелых» и «средних» решений: невысокая стоимость, широкие функциональные возможности, универсальность, простота освоения. Это позволит широкому кругу инженеров анализировать поведение расчетной модели при различных воздействиях и создавать оптимальные по цене, весу и энергопотреблению конструкции — а значит, такие изделия непременно будут конкурентноспособны как на российском, так и на мировом рынке. ☞