

2. Канеса И., Фонда С., Зенаро М. Доступная 3D-печать для науки, образования и устойчивого развития. Международный центр теоретической физики. The Abdus Salam International Centre for Theoretical Physics, 2013.

3. Кудашов Н.С., Соболева И.В. Исследование работы и области применения 3D-принтера // Юный ученый. 2017. №2. С. 58-61. URL: <http://yun.moluch.ru/archive/11/829/> (дата обращения 12.10.2017).

УДК 684.4

Маг. И.С. Колосов
Рук. С.В Щепочкин
УГЛТУ, Екатеринбург

ОСОБЕННОСТИ ИНЖЕНЕРНОГО АНАЛИЗА ДЕРЕВЯННЫХ КОНСТРУКЦИЙ В СРЕДЕ САПР T-FLAX SAM

В современном мире инженерное программное обеспечение (ПО) становится неотъемлемой частью проектной деятельности и используется на всех стадиях управления жизненным циклом изделия. В проектной деятельности инженерное ПО применяется для проектирования, при проведении расчетно-конструкторских работ, при виртуальных испытаниях, исследованиях и проработке дизайна. При этом наиболее трудоемкой является задача рационального и оптимального проектирования, где необходимы работа над проектом по подбору различных параметров, многократные проверки и корректировки.

Часто требуется подтверждение работоспособности или проверка определенных эксплуатационных характеристик, особенно там, где это связано с безопасностью людей или цена инженерной ошибки слишком высока. В таких случаях наиболее простым способом проверки работоспособности и надежности является создание опытных образцов или макетов с последующим испытанием в условиях, приближенных к реальным.

Однако натурные испытания с помощью физических прототипов являются длительными и затратными, поэтому наиболее эффективным считается проведение виртуальных испытаний с применением современных систем инженерного анализа CAE (Computer Aided Engineering), позволяющих численными методами решать различные задачи: механика деформируемого твердого тела, теплообмен, гидро-, газодинамика и др.

Часто имитационное моделирование полностью избавляет от проведения натуральных экспериментов. Там же, где без подтверждения на физических образцах не обойтись, имитационное моделирование позволяет существенно сократить количество экспериментов, подобрав оптимальные параметры конструкции, тем самым уменьшить издержки на апробацию

результатов или сертификацию изделия. Зачастую результаты виртуальных испытаний дают более широкую картину происходящих процессов, чем натурный эксперимент, предоставляя больше возможностей для оптимизации и улучшения эксплуатационных характеристик, экономя при этом значительные средства и время.

Системы CAE относятся к разряду наукоемких, непрерывно развивающихся систем. Для этого разрабатываются более совершенные алгоритмы вычислений, оптимизируется и упрощается работа и т.д. При этом наблюдается одновременное упрощение пользовательских инструментов и расширение функциональных возможностей систем. Всё это способствует более широкому распространению CAE-инструментов среди проектировщиков, напрямую не связанных в своей основной деятельности с расчетами. Применение относительно простых расчетных инструментов позволяет им более эффективно решать задачи рационального проектирования [1].

Для мебельной промышленности наибольший интерес представляют следующие виды анализа.

Анализ напряженно-деформированного состояния (рис. 1) позволяет проводить расчет конструкций под действием приложенных к системе постоянных во времени нагрузок. Учитываются напряжения, возникающие вследствие температурного расширения (сжатия) материала. По результатам расчета оценивается прочность конструкции, определяются наиболее уязвимые места конструкции [2].

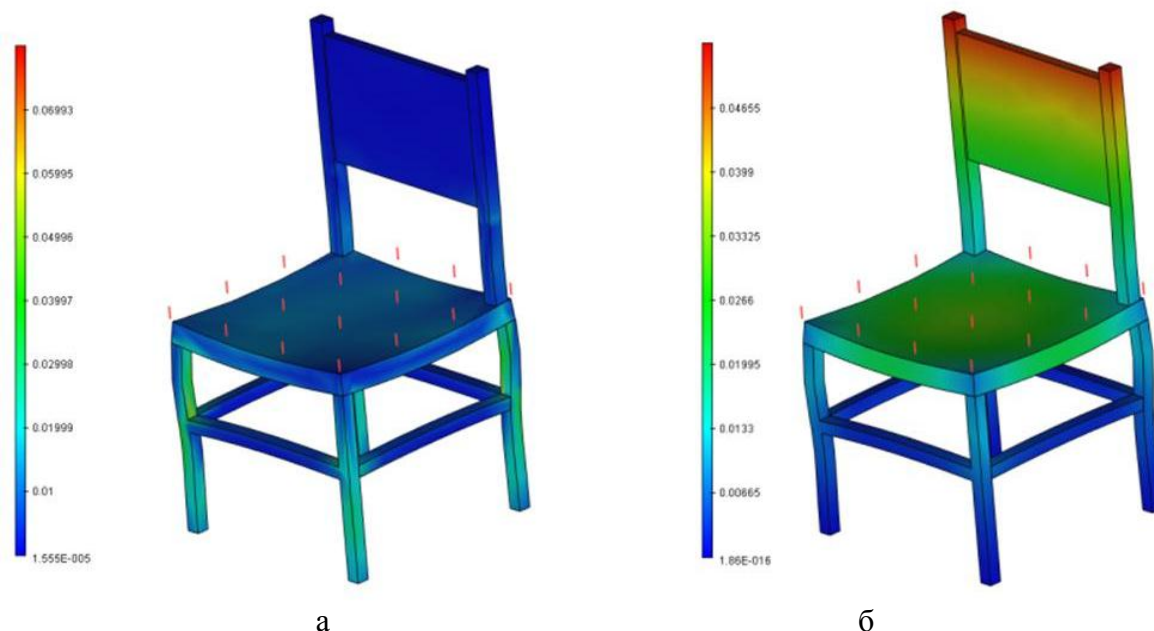


Рис. 1. Прочностной анализ стула: а – распределение напряжений при нагружении; б – распределение деформаций

Анализ устойчивости позволяет оценить запас прочности и формы потери устойчивости по критической нагрузке. Критическая нагрузка, при

которой конструкция может потерять устойчивость, и форма потери устойчивости позволяют оптимизировать конструкцию путем изменения геометрических параметров либо создания дополнительных ребер жесткости.

Анализ усталостной прочности позволяет оценить прочность материала при действии переменных нагрузок. По результатам анализа делается заключение об усталостной прочности конструкции при заданном цикле нагружения.

Динамический анализ позволяет проводить испытание конструкций (рис. 2), исследование производственных процессов, исследовать изменение параметров инструмента при обработке материалов [3].

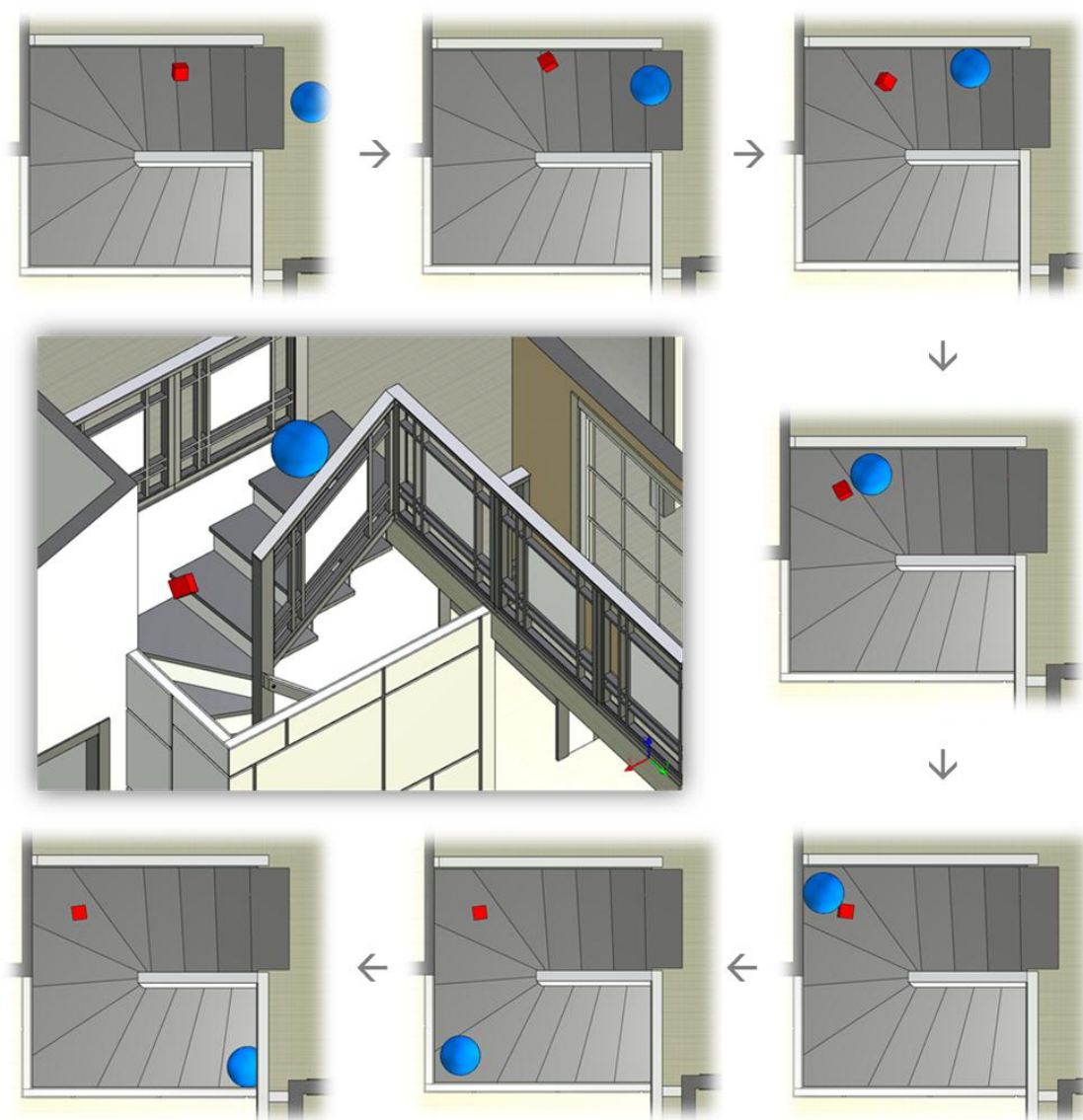


Рис. 2. Моделирование процесса падения двух тел с лестницы

Технология цифровых прототипов, реализованная в среде САПР, позволяет инженеру с максимальной эффективностью реализовать свой творческий потенциал, не отвлекаясь на рутинные операции, а ученому – качественно проанализировать объект исследования для принятия оптимального решения по выбору обоснованных значений параметров технической системы и адекватно представить экспертам свои результаты на любых этапах рецензирования научной работы.

Выполненные в среде САПР твердотельные модели технических систем обладают убедительной правдоподобностью, зрелищностью и позволяют эффективно представить свой взгляд на структуру объекта профессиональной деятельности с позиции защиты его инновационных аспектов.

Библиографический список

1. Основы инженерного проектирования: монография / Н.В. Бышов, С.Н. Борычев, А.М. Кравченко, Н.В. Кравчук, Е.И. Андриющенко. Рязань. РГАТУ, 2010. 289 с.

2. Tarun Tejpal. Как 3D-симуляция влияет на конструкцию на ранних стадиях проектирования / Tarun Tejpal, перевод Демидов П. // САПР-журнал. URL: <http://sapr-journal.ru/stati/kak-3d-simulyaciya-vliyaet-na-konstrukciyu-na-rannix-stadiyax-proektirovaniya> (дата обращения 22.11.2017).

3. Малюх В.Н. Введение в современные САПР: курс лекций. М.: ДМК Пресс, 2010. 192 с.

УДК 674.8

Студ. Э.К. Нуртдинова
Рук. А.М. Газизов
УГЛТУ, Екатеринбург

МОДЕРНИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА УЧАСТКА ПРОИЗВОДСТВА ЩЕПЫ

Продукция, которую выпускает ООО «Уфимский фанерный комбинат», производится только из качественных пород древесины, поставляемой леспромпхозами Башкортостана и соседних регионов, на постоянно обновляемом высокотехнологичном оборудовании, проходит жесткий контроль качества и соответствует международным требованиям. Основной выпускаемой продукцией является фанера клееная и древесностружечные плиты. Фанерная продукция пользуется широким спросом как на внутреннем (Российская Федерация), так и на международном рынках. Более 75 % фанеры комбинат экспортирует в такие страны, как Египет, Италия, Дания,