

Применение ПК SolidWorks для создания военно-морской техники

Открытое акционерное общество «Морской НИИ радиоэлектроники «Альтаир» (ОАО «МНИИРЭ «Альтаир») ведет свою историю с 1933 года и является ведущим предприятием России по разработке радиоэлектронного вооружения для кораблей Военно-Морского Флота. За время существования предприятия было создано не одно поколение радиолокационных систем, систем управления артиллерийским и ракетным оружием, информационных систем и другой техники: практически все боевые корабли ВМФ России имеют на борту оружие разработки ОАО «МНИИРЭ «Альтаир».

В современных зенитно-ракетных комплексах (ЗРК) от правильности конструкторских решений во многом зависят такие важные свойства аппаратуры, как надежность, стойкость к климатическим и механическим воздействиям, масса и габариты, технологичность, стоимость изготовления и эксплуатации. Кроме того, развитие технологий и жесткая конкуренция требуют сокращения сроков проектирования, что должно происходить без снижения качества изделий. Увеличением численности специалистов эту проблему решить невозможно, единственный путь – широкое использование информационных технологий, и прежде всего систем автоматизированного проектирования.

Наиболее эффективным инструментом для разработки таких сложных приборов, как антенные посты, пусковые установки, интегрированные с системами наведения, является САПР трехмерного моделирования. При проектировании сложных наукоемких приборов она дает возможность перейти на совершенно новый уровень выполнения НИОКР, повысить качество изделий, сократить сроки и стоимость разработок.

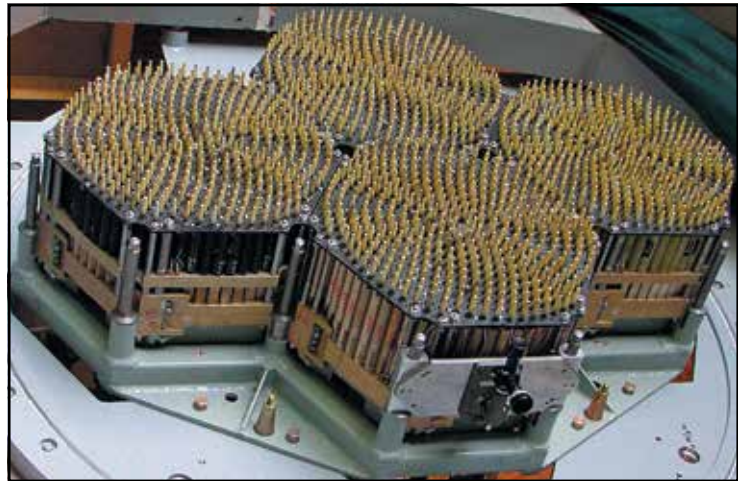
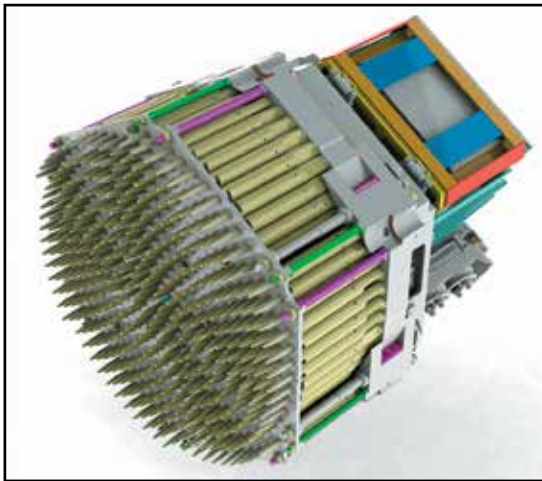
Особую роль геометрические 3D-модели играют при проведении работ, связанных с обеспечением тепловых режимов, прочности и стойкости аппаратуры при механических воздействиях. Применяя современные методы математического моделирования, можно с высокой степенью точности описать состоя-

ние приборов при вибрациях, ударах, нагреве, охлаждении и т.д. При использовании метода конечных элементов 3D-модель конструкции представляется в виде совокупности малых элементов, число которых может достигать нескольких сотен тысяч, а число уравнений, описывающих их состояние, – нескольких миллионов. В результате их решения получаются очень подробные поля напряжений и деформаций, позволяющие оценить прочность и жесткость изделия. Точность результатов такого математического моделирования не ниже, а иногда и выше точности экспериментального исследования.

Самое важное, что, работая с математической моделью, можно тщательно изучить множество ва-



Корабельный зенитный ракетный комплекс «Штиль-1»



3D-модель модуля фазированной антенной решетки (ФАР) и антенная система из нескольких модулей ФАР

риантов конструкции. При физическом моделировании это сделать практически невозможно из-за его длительности и высокой стоимости. Применение методов математического моделирования позволяет добиться значительной оптимизации конструкции, снижения массы при обеспечении требуемой стойкости при механических воздействиях. Механические испытания готовой аппаратуры необходимы лишь для дополнительного подтверждения правильности конструкторских решений.

Аналогично решается и проблема тепловых режимов аппаратуры. Тщательный анализ температурных полей дает возможность более рационально выбрать элементы системы обеспечения тепловых режимов и способ их размещения в изделии, что приводит к снижению массы, габаритов, энергопотребления аппаратуры и повышению ее надежности. Трехмерные модели позволяют тщательно проанализировать конструкцию еще на этапе проектирования и выявить наиболее распространенные ошибки (например, легко найти конфликты сопрягаемых деталей из-за несогласованности размеров).

3D-модели в силу высокой наглядности существенно облегчают изучение конструкции при подготовке производства. Кроме того, трехмерная модель позволяет автоматизировать процесс создания управляющих программ для станков с ЧПУ, в результате чего сокращаются производственный брак, время и стоимость изготовления опытных

образцов. Экономия времени на этом этапе дает возможность уделить больше внимания регулировке и отладке приборов, что в конечном итоге повышает их качество.

При сопровождении изделий в период их эксплуатации важное значение имеет доступность освоения и наглядность эксплуатационной и ремонтной документации. Трехмерные модели в сочетании с мультимедийными возможностями современных компьютеров позволяют эксплуатантам лучше изучить особенности аппаратуры, методы и приемы работы с ней, что ведет к повышению качества технического обслуживания и ремонта, сокращению эксплуатационных расходов, увеличению срока службы оборудования.

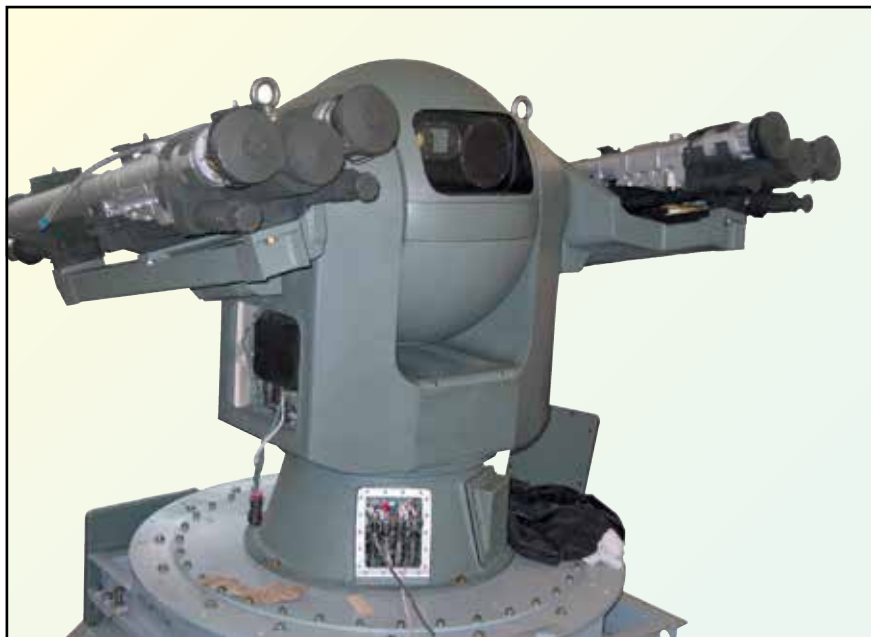
При выборе САПР 3D-моделирования специалисты ОАО «МНИИРЭ «Альтаир» исходили из таких критериев как: мощность, достаточная для проектирования приборов, соотношение цена-качество, легкость освоения системы конструкторами, распространенность данного ПО в мире и России, совместимость с другими программами. По совокупности характеристик данным требованиям в применении к задачам института в наибольшей степени отвечал программный комплекс SolidWorks. Он обладает простым и доступным для конструктора интерфейсом, полностью русифицирован (в том числе русифицирована и встроенная подробная справочная система). На русском языке имеется много учебной литературы по данной

системе, доступна квалифицированная техническая и консультационная поддержка со стороны российского филиала компании-разработчика – SolidWorks Russia.

При внедрении нового программного обеспечения специалистами компании SolidWorks Russia было проведено обучение сотрудников предприятия. Большинство конструкторов, в том числе и многие ветераны, быстро освоили программный комплекс и успешно применяют его в работе. С помощью SolidWorks создано большое количество сложных конструкций корабельной радиоэлектронной аппаратуры, в частности, изготовлен и прошел все испытания унифицированный модуль фазированной антенной решетки (ФАР), разработанная конструкция антенной системы, состоящей из нескольких модулей ФАР, диаграммообразующей системы, радиопрозрачного укрытия и элементов системы обеспечения теплового режима. Эта сборка содержит около 30 тыс. деталей.

Новая и сложная конструкция корабельной пусковой установки «Гибка» была разработана в очень сжатые сроки небольшим коллективом во многом благодаря применению системы трехмерного моделирования. Ее особенность – безредукторные приводы на моментных двигателях по углу места и курсовому углу.

Благодаря наличию в программном комплексе расчетного модуля SolidWorks Simulation процесс проектирования изделий организован таким образом, что рас-



Турельная установка "Гибка"

четыре ведутся параллельно с разработкой конструкции, обеспечивая ее оптимизацию на этапе электронного моделирования. Применение таких методов позволило в ряде случаев снизить массу разрабатываемых приборов на 30 %.

Имеющиеся в SolidWorks возможности по анимации и созданию фотореалистичных изображений широко применяются для создания

интерактивных электронных технических руководств, которые позволяют не только читать текст с использованием разнообразных средств навигации, но и видеть "живую" изделие, проследить порядок его сборки-разборки и т.п. В настоящее время ОАО "МНИИРЭ "Альтаир" выполняет большой заказ по выпуску ремонтной документации для ЗРК "Штиль-1". С помощью SolidWorks

ограниченными силами специалистов выполнены в сжатые сроки работы для трехмерных иллюстраций каталога деталей и сборочных единиц. Применение программного комплекса SolidWorks при создании сложных конструкций корабельной радиоэлектронной аппаратуры в целом весьма высокоэффективно: сокращаются сроки проектирования, повышается качество изделий и конструкторской документации.

ОАО "МНИИРЭ" осуществляет дальнейшее развитие применения методов трехмерного моделирования и тесно связанных с ними методов инженерного анализа конструкций. Прежде всего это развитие библиотеки моделей унифицированных и стандартных элементов и узлов, разработка методов математического моделирования, частично или полностью заменяющих механические и климатические испытания аппаратуры и другие мероприятия.

Игорь Аверин, к.т.н., заместитель директора конструкторско-технического комплекса,
Николай Щербаков, д.т.н., профессор, начальник отдела образовательной деятельности,
ОАО "МНИИРЭ "Альтаир"

ВЫСТАВКА

7-10 ОКТЯБРЯ 2014

13-я международная специализированная выставка



ПРОМЫШЛЕННЫЙ САЛОН

- МАШИНОСТРОЕНИЕ
- СТАНКОСТРОЕНИЕ
- ДВИГАТЕЛЕСТРОЕНИЕ
- МЕТАЛЛООБРАБОТКА
- МЕТАЛЛОИЗДЕЛИЯ
- ИНСТРУМЕНТЫ И ОСНАСТКА
- МЕТРОЛОГИЯ И СТАНДАРТИЗАЦИЯ
- СРЕДСТВА АВТОМАТИЗАЦИИ

ПРИ ПОДДЕРЖКЕ:



МИНИСТЕРСТВО
ПРОМЫШЛЕННОСТИ
И ТЕХНОЛОГИЙ
САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ



ОБЩАЯ
МАШИНОСТРОИТЕЛЕЙ
РОССИИ



АССОЦИАЦИЯ
«СТАНКОИНСТРУМЕНТ»



ШВЕДСКО-РОССИЙСКОГО
ПРОМЫШЛЕННОГО БИЗНЕС КЛУБА



ЭКСПО-ВОЛГА
организатор выставок с 1986 г.

г. Самара, ул. Мичурина, 23а
тел.: (846) 207-11-24

www.expo-volga.ru

МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА

СТАНКОСТРОЕНИЕ



14-17 октября 2014

МВЦ Крокус Экспо

При поддержке:

МИНПРОМТОРГА России

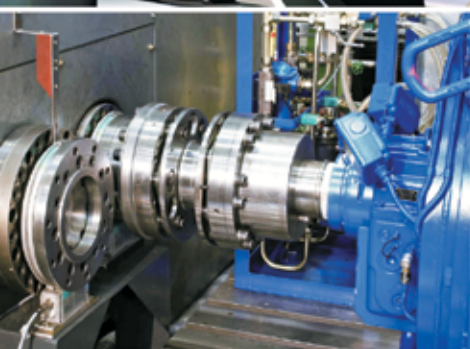
Торгово-промышленной Палаты Российской Федерации

Московской торгово-промышленной Палаты

Союза машиностроителей России

Оборудование от ведущих компаний!

металлообрабатывающие станки
кузнечно-прессовое оборудование
инструмент
автоматические линии
робототехника
комплектующие изделия
литейное производство
сварочное оборудование
обработка листового металла
лазерные технологии
измерительные приборы
программное обеспечение
деревообрабатывающее оборудование



Организатор выставок:



Райт Солюшн

+ 7 (495) 988-27-68

www.stankoexpo.com

Официальный
спонсор:



Генеральный
информационный спонсор:

СТАНОЧНЫЙ
ПАРК