

Юбилейное издание



ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНСАЛТИНГ

КАТАЛОГ ПРОЕКТОВ

Инженерно-консалтинговая компания «Солвер»
2013 г.

Передовой опыт использования быстрого прототипирования в приборостроении

Как применение RP-технологий помогает владимирскому заводу «Автоприбор» эффективно работать с заказчиками

О том, что технологии быстрого прототипирования (Rapid Prototyping — RP) предоставляют предприятиям, создающим новые образцы продукции, широкие возможности для повышения качества изделий и сокращения времени подготовки производства известно давно. Ранее на страницах журнала «САПР и графика» мы не раз подробно знакомили читателей с установками FDM американской компании Stratasys Inc. для быстрого изготовления моделей-прототипов. Эти установки характеризуются отличными техническими характеристиками: точностью изготовления моделей, производительностью, гибкостью выбора моделирующих материалов, а широкий модельный ряд установок позволяет использовать их как в крупных предприятиях, так и небольших фирмах. Однако всех пользователей RP-технологий характеризует и объединяет одно — они являются, несомненно, передовыми предприятиями, выпускающими или стремящимися выпускать конкурентоспособную продукцию.

ОАО «Завод Автоприбор» (г. Владимир) является одним из ведущих поставщиков приборов, оборудования и запасных частей для отечественного автомобилестроения. Среди клиентов завода большинство российских производителей автотранспортной техники: ВАЗ, ГАЗ, УАЗ, КамАЗ, МАЗ, ЗИЛ, ЛиАЗ, ИЖМАШ и др. Успех предприятия достигнут в результате последовательных действий, направленных на обеспечение конкурентоспособности как выпускаемой продукции, так и завода в целом.

Уже сейчас применение современных технологий позволяет предприятию в сжатые сроки разрабатывать новые изделия, технологическую оснастку и управляющие программы для оборудования с ЧПУ, а также еще до запуска изделий в производство анализировать их прочностные характеристики, получать прототипы спроектированных деталей для проверки

собираемости, эргономики и внешнего вида. На предприятии успешно используется система сквозного проектирования и подготовки производства на базе программного комплекса Pro/ENGINEER и установка для быстрого прототипирования FDM 3000 фирмы Stratasys.

FDM 3000 (рис. 1а) активно эксплуатируется на заводе «Автоприбор» с 2000 года. Ее поставку, запуск, обучение специалистов и последующее сервисное сопровождение осуществили специалисты инженерно-консалтинговой компании «Солвер». Надо отметить, что FDM 3000 долгое время являлась флагманом в модельном ряду Stratasys — она была наиболее продаваема, на ее базе было отработано большинство новаторских идей и технологий, которые нашли свое воплощение в последующих моделях установок фирмы. Установка позволяет изготавливать функциональные модели с размерами 254x254x406 мм из ABS- и ABSi- («медицинского») пластиков. Модели, превосходящие эти размеры, можно моделировать по частям, затем склеивать обычным и не дорогим универсальным «секундным» клеем, а потом, при необходимости, шпатлевать и красить.

Прочность моделей из ABS-пластика сравнима с прочностью пластмассовых деталей, полученных традиционным литьем, позволяет собирать из них конструкции и проводить натурные испытания изделий. Кроме того, используемая в установке технология WaterWorks (водорастворимый материал поддержки нависающих элементов легко удаляется не механически, а в ультразвуковой ванне (рис. 1б) с водным раствором) предоставляет широкие возможности при изготовлении геометрически сложных моделей с тонкими стенками и внутренними полостями.

Сегодня «легендарная» FDM 3000 снимается с производства, но ей на смену пришли две новые модели со сходными характеристиками: более доступная для



1а



1б



2

фирм с небольшим капиталом Prodigy Plus и более «продвинутой», новейшая установка FDM Vantage.

Математическая модель детали, полученная в ходе конструкторского проектирования (на заводе для этого применяют Pro/ENGINEER), в формате STL передается в специализированное программное обеспечение INSIGHT, где она автоматически оптимально ориентируется относительно рабочей зоны установки и разбивается на слои. Затем в INSIGHT также автоматически определяется необходимость применения поддерживающих элементов для нависающих относительно горизонтальной плоскости частей модели (рис. 3). Сгенерированные данные передаются на установку, и начинается процесс послойного «выращивания» модели, при завершении которого удаляется вспомогательный материал поддержки (механически или вымывается в ультразвуковой ванне, входящей в комплект установки).

Применяемая в установке технология прототипирования FDM (Fused Deposition Modeling) заключается в том, что расплавленная до полужидкого состояния тонкая пластиковая нить, выдавливается через фильеру и укладывается слой за слоем, в результате чего и создается деталь в полном соответствии с ее математической моделью. По сравнению с другими системами быстрого прототипирования описываемое оборудование очень удобно в эксплуатации, просто и недорого обслуживании. Технология FDM экологически безвредна — для размещения установок Stratasys не требуются абсолютно никакие специальные условия, и их можно располагать в непосредственной близости от рабочих мест конструкторов.

В настоящее время перспективным направлением работы завода является производство электронных комбинаций приборов для отечественного автомобилестроения. Так, например, для Волжского автозавода были разработаны и выпускаются комбинации приборов для ВАЗ-2110 и для готовящегося к выпуску ВАЗ-1118 «Калина». При их разработке активно применялась FDM 3000: комбинация приборов для «Калины», представленная на рисунке 4, была собрана из деталей-прототипов, изготовленных на установке, и использовалась при утверждении у заказчика — на ВАЗе.

Другим потребителем продукции «Завода Автоприбор» является Горьковский автомобильный завод. Быстрое прототипирование применялось при разработке комбинаций приборов для автомобилей ГАЗ-3111 и ГАЗ-3110, и изделия прошли все необходимые испытания на ГАЗе. В прототипе последней комбинации приборов использовался прототип и печатной платы, изготовленный с использованием установки быстрого прототипирования печатных плат ProtoMat 95/sII (Германия). Опытный образец комбинации приборов выставлялся на ежегодном московском автосалоне, в котором «Автоприбор» принимает активное участие.

Быстрое прототипирование также использовалось на заводе при разработке комбинации приборов для автомобиля Ока-КамАЗ, блоков управления отопителем для автомобилей ВАЗ-2111 и ИЖ-2126, стеклоочистителя для автомобиля ВАЗ-1118, редукторов очистителя фар (рис. 5), выключателей зажигания, датчиков температуры, звуковых сигналов, термостатов (рис. 6), пробки расширительного бачка и многого другого. Необходимо отметить, что сегодня все основные детали из пластмассы для новых разработок завода обязательно проходят этап прототипирования.

Таким образом, применение прогрессивных технологий быстрого прототипирования позволяет заводу «Автоприбор» значительно быстрее находить взаимопонимание со своими заказчиками и существенно сократить сроки подготовки изделий к производству. Ведь если только вчера разрабатываемое изделие можно было лишь увидеть на экране монитора, уже сегодня его прототип можно «пощупать» руками, проверить собираемость, функциональность электрической схемы и механических узлов. А, передав прототип заказчику и установив на реальный автомобиль, — проверить работоспособность в реальных условиях эксплуатации и при необходимости оперативно произвести изменения в конструкции. Также с применением технологий быстрого прототипирования на заводе стали более эффективно осуществляться маркетинговые исследования, прототипы перспективных разработок активно используются в выставочных образцах продукции.



3



4



5



6

Открытые периодические

издания, из которых формировались материалы каталога

В каталог вошли статьи, опубликованные в период с 1998 по 2013 год в следующих периодических изданиях:

- журнал «РБК»,
- журнал «Умное производство»,
- журнал «Эксперт. Оборудование»,
- журнал «Профиль»,
- журнал «САПР и графика»,
- журнал «CAD/CAM/CAE Observer»,
- журнал «Аэрокосмический курьер»,
- портал «RussianAvia.net»,
- журнал «Мир авионики»,
- журнал «Инструмент. Технологии. Оборудование»,
- журнал «Кузнечно-штамповочное оборудование. Обработка металлов давлением»,
- журнал «Литейное производство»,
- журнал «Судостроение» и др.

w w w . s o l v e r . r u