

Использование продуктов Delcam при проектировании малотоннажных судов

Компания Delcam Plc. имеет устойчивую репутацию новатора в области разработки промышленных CAD/CAM-систем, а в сфере компьютерного моделирования и механообработки сложных поверхностей является признанным мировым лидером.

Сложность формы моделируемого изделия может быть обусловлена как его функциональным, так и эстетическим назначением. К изделиям первого типа относятся, например, подчиняющиеся законам аэродинамики корпуса самолетов, автомобилей, судов. Ко второму – огромное многообразие изделий самых разных отраслей промышленности.

Особое место в этом отношении занимает отрасль малотоннажного судостроения, то есть производство яхт, катеров и моторных лодок, где в наибольшей степени требуется сочетание технических и эстетических свойств изделий, отличающихся большим разнообразием силуэтов и внутренней планировки. Очевидно, что дорогая, изготавливаемая на заказ яхта должна не только обладать хорошими ходовыми качествами, оптимальными характеристиками обтекаемости, устойчивости и т.п., но и отличаться красивым дизайном и отвечать индивидуальным вкусам своего владельца.

Компания Delcam предлагает семейство программных продуктов **Power Solution**, которое содержит специальные средства для проектирования и изготовления изделий со сложными формообразующими поверхностями. Системы семейства Power Solution используются различными компаниями (от небольших фирм до крупных международных корпораций) в различных отраслях промышленности, в том числе и в строительстве судов малого водоизмещения. На первом этапе проектирования идею формы будущего судна воплощают в 3D-образе с помощью системы гибридного трехмерного моделирования PowerSHAPE, а затем – в виде физической модели, изготавливаемой из пенопласта или другого синтетического материала. Для механической обработки материала используется пакет PowerMILL, а для контроля самого производственного процесса – приложение PowerINSPECT.

PowerSHAPE – это САПР, предназначенная, в отличие от других САПР среднего уровня, для работы с поверхностями сложной формы, в том числе с большими сборками (порядка нескольких сотен деталей),



и ориентированная в первую очередь на производство технологической оснастки и пресс-форм. Она представляет собой автономную гибридную систему трехмерного (каркасного, поверхностного, твердотельного, фасетного) моделирования. Функциональность системы может быть расширена с помощью дополнительных модулей, основными из которых являются PS-Draft (двухмерное черчение и автоматическое создание проекций видов и сечений по трехмерным моделям), PS-Moldmaker (3D-моделирование пресс-форм), PS-Electrode (модуль для автоматизации проектирования и изготовления электродов) и PS-Arm (интерфейс с ручными координатно-измерительными манипуляторами для выполнения работ по обратному инжинирингу). PowerSHAPE является гибридным моделировщиком, позволяющим создать твердотельный объект из любого набора поверхностей, что предоставляет проектировщикам существенные удобства при моделировании сложных силуэтов прогулочных катеров и яхт. Изюминкой PowerSHAPE является запатентованная фирмой Delcam концепция “Тотального моделирования” (Total Modelling), позволяющая на стадии концептуального дизайна изделия быстро создать различные его модификации для оценки по принципу: “А что если?..”

PowerMILL – система генерации управляющих программ для станков с ЧПУ, позволяющая наилучшим образом использовать возможности современного оборудования, особенно 5-осевых станков. На основе полученной с помощью PowerSHAPE гео-

метрической информации о проектируемом изделии PowerMILL определяет механические операции и методы работы с материалом на протяжении всей технологической цепочки от заготовки до готовой детали. Система позволяет быстро получать точные и оптимальные по времени и режимам резания управляющие программы для черновой, получистовой и чистовой обработки поверхностей изделия. PowerMILL считается одной из самых надежных систем в своем классе, так как полностью исключает возможность зарезов. Практически половина доходов компании Delcam поступает именно от продаж PowerMILL.

Наконец, **PowerINSPECT** представляет собой эффективное средство для выполнения контроля точности полученных поверхностей путем компьютерного сравнения результатов обмеров или сканирования готового изделия с его исходной математической моделью.

При совместном использовании пакеты PowerSHAPE, PowerMILL и PowerINSPECT составляют законченное интегрированное решение, оптимальным образом отвечающее потребностям производителей изделий со сложными поверхностями.

Важной особенностью технологии изготовления лодки является необходимость обрабатывать крупные части конструкции отдельными секциями, так как нередко они целиком не помещаются на станок даже с 6-метровой станиной. Затем секции собирают в единое целое, и на этом этапе самым узким местом является подгонка частей друг к другу. Соединение секций проходит быстро и с минимальной ручной подгонкой только при условии высокой точности предварительной обработки поверхностей. Такую степень точности может дать только использование станков новейшей конструкции с передовыми программными средствами.

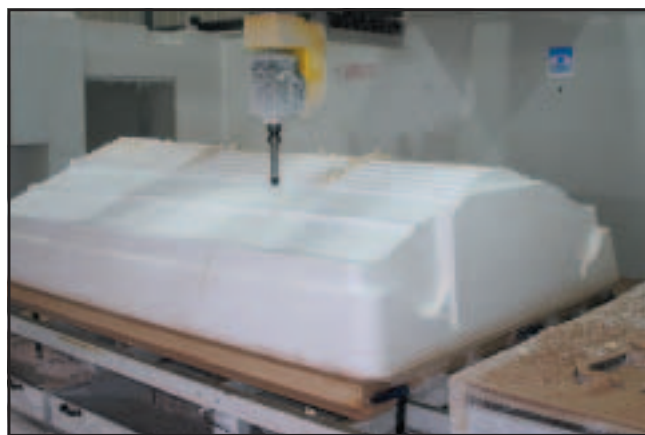
Главное преимущество использования программного обеспечения Delcam заключается именно в высокоточной обработке поверхностей – с точностью до долей миллиметра, – благодаря чему оно с успехом применяется у целого ряда европейских и американских судостроителей.

Итальянская промышленная группа **Ferretti**, в которую входят фирмы Pershing, CRN, Custom Line, Riva, Itama, Apremare, Mochil Craft operations в Италии и Bertram Co. в США, ежегодно строит около 100 яхт марки Ferretti средней стоимостью 1 млн фунтов. Все яхты изготавли-

ваются по заказу, хотя большая их часть базируется на стандартных конфигурациях. Два года назад на своем дочернем предприятии DI&SSE Ferretti ввела в эксплуатацию новое оборудование для механической обработки – 5-осевой обрабатывающий центр под управлением PowerMILL (на стадии создания рабочих проектов используется пакет PowerSHAPE). Новая технология применяется как в производстве эталонных моделей и секционной сборки готовых изделий, так и для изготовления деревянной отделки и других компонентов.

Компания гордится тем, что из всех промышленных судостроителей у нее самые короткие сроки реализации любого нового проекта от идеи до демонстрационного спуска на воду. Тем не менее, основной целью введения новой технологии было дальнейшее сокращение сроков выпуска яхт, с тем чтобы на доведение проекта до рыночной стадии уходило не более 12 месяцев. После двух лет работы с программным обеспечением от фирмы Delcam 5-осевая обработка полностью интегрировалась с технологией DI&SSE.

Специалисты компании отмечают, что высокая точность и качество обработки, достигаемые под управлением PowerMILL, обеспечивают хорошую пригонку секций основной конструкции друг к другу, но еще больший эффект от применения этого программного обеспечения они связывают с исключением трудозатрат на доводку вручную деталей наружной отделки. Благодаря новой технологии такие детали, выполняемые обычно из древесины твердых пород, выходят из станка практически в готовом виде, если не считать минимальной ручной доводки перед лакированием и покраской.



Успешно использует PowerMILL на 5-осевом фасонно-фрезерном станке PK48 и кипрская фирма **Karnic Powerboats**, чьи проектировщики всего за 5 месяцев освоили новое программное обеспечение, позволяющее осуществлять высокоточную обработку деталей вдвое быстрее, чем при традиционных методах.

В Соединенных Штатах одним из ведущих мировых производителей дорогих яхт повышенного комфорта является фирма **Viking Yacht Co.** Ежегодно фирма строит более 100 изделий, которые должны соответствовать современному уровню качества и безопасности и одновременно отвечать тенденциям мировой моды в этой области.

Проектировщики Viking Yacht Co. длительное время создавали сложные формы корпусов и внутреннего наполнения лодок с помощью САПР собственной разра-





ботки, но в случае специальных проектов испытывали определенные ограничения, связанные с большими затратами времени и невозможностью в некоторых случаях вырезания вручную демонстрационных моделей из пенопласта, необходимых для обсуждения с заказчиком эстетических характеристик создаваемого изделия. Применение PowerMILL позволило перейти непосредственно от CAD-моделей к 5-осевой обработке деталей крупных габаритов, например, таких, как судовой мостик или штурвал, а также целиком корпусов яхт меньшего размера.

Еще один программный продукт из семейства Power Solution – **ArtCAM** – находит эффективное применение в такой области судостроения, как изготовление декоративных моделей судов. ArtCAM представляет собой достаточно мощную и простую в работе систему для построения трехмерных рельефов по плоским рисункам или чертежам и создания управляющих программ для фрезерных станков с

ЧПУ. Система работает с растровыми и векторными изображениями и обеспечивает быстрое и точное изготовление рельефных поверхностей.

Недавно компания Delcam получила преимущественные права на работу с британским агентством **Fluid Creative Solutions**, которое специализируется на изготовлении декоративных моделей яхт-победителей ежегодных гонок Volvo Extreme 40. Компания Volvo заказала у Fluid Creative Solutions точную копию победителя гонки, отпустив на выполнение работы очень небольшой срок. В ходе демонстрационного этапа возможностей новой версии ArtCAM Pro перед компанией Delcam была поставлена задача смоделировать компьютерную 3D-конструкцию катamarана-победителя, что и было осуществлено прямо с его фотографии. Далее с помощью программных средств Delcam был изготовлен на станке эталонный образец из эпоксидной смолы и изготовлена пресс-форма в имеющемся у фирмы Delcam собственном цехе, после чего Fluid Creative Solutions выполнила отливку и ручную доводку изделия. Благодаря применению ArtCAM Pro задание было выполнено за рекордно короткое время.

В России и странах СНГ поддержкой и продажами семейства программных продуктов Power Solution занимаются восемь бизнес-партнеров компании Delcam Plc., которые осуществляют поставку полностью русифицированных версий ПО, проводят обучение пользователей, а также осуществляют техническую поддержку.

Виктор Стрельченя, компания Delcam

PowerMILL – подготовка высокоэффективных управляющих программ для станков с ЧПУ, высокоскоростная и 5-осевая обработка

PowerSHAPE – моделирование сложных форм, подготовка моделей к производству

PowerINSPECT – контроль деталей на измерительных машинах

CopyCAD – система обратного проектирования

ArtCAM – система электронной гравировки



Делкам-Урал (Екатеринбург)
info@delcam-ural.ru
тел.: (343) 214-46-70

Делкам-С.Петербург
svm@delcam.spb.ru
тел.: (812) 394-61-15

Делкам-Москва
ag@aha.ru
тел.: (095) 369-74-33

Делкам-Самара
delcamsamara@transit.samara.ru

Делкам-Новосибирск
rozdn@ncrde.ru
тел.: (3832) 46-04-55

Делкам-Иркутск
marketing@delcam-irkutsk.ru
тел.: (3952) 56-67-46

Адекватные системы (Минск)
adeq_sys@infanet.by
тел.: (10-375-172) 96-68-83

Центр САПР (Львов)
sagr@txnet.com
тел.: (0322) 97-66-17

www.delcam.com
www.delcam.ru
www.delcam-irkutsk.ru
www.delcam-ural.ru