

Функциональные возможности ПК ShipModel в среде AutoCAD и Autodesk Inventor

Известно, что эффективность применения какого-либо программного обеспечения зависит не столько от его функциональных возможностей, сколько от умения персонала эти возможности реализовывать в своей практической деятельности. В предыдущих публикациях (REM № 3, 4, 2007 и № 1, 2008) авторы обосновывали применение разнородных (гетерогенных) САПР на крупных машиностроительных и судостроительных предприятиях. В развитие этой темы в данной статье рассматриваются некоторые аспекты применения программного комплекса ShipModel (ПК SM) проектными и конструкторскими подразделениями предприятий отрасли. Организационно-технические схемы применения взяты из практики судостроительно-судоремонтного предприятия ФГУП «ЦС “Звездочка”», на котором ПК SM используется с 2004 года.

Основное назначение ПК SM – моделировать и обрабатывать конструкции сложной геометрии. Под обработкой в данном случае понимается формирование данных (чертежей, технологических документов и т.п.), необходимых для изготовления изделия.

Программный комплекс ShipModel, предназначенный для решения проектно-конструкторских задач и технологической подготовки судостроительного производства (в том числе и плазовой), функционирует в среде ОС Windows – AutoCAD или Mechanical Desktop компании Autodesk. В Mechanical Desktop, входящем в состав Autodesk Inventor, функциональные и интерфейсные возможности ShipModel значительно выше. Комплекс зарегистрирован в РОСПАТЕНТе в 2000 году (регистрационный № 2000611343 от 22.12.2000). В 2004 году ПК ShipModel интегрирован в PDM/PLM-систему TDMS. В мае 2008 года вышла коммерческая версия ShipModel v. 6.2 для ACAD/MDT-2007/2008/2009 под ОС Windows 2000/XP/Vista.

Дополнительная информация доступна на www.shipmodel.esg.spb.ru, www.star.ru, www.marintech.ru.

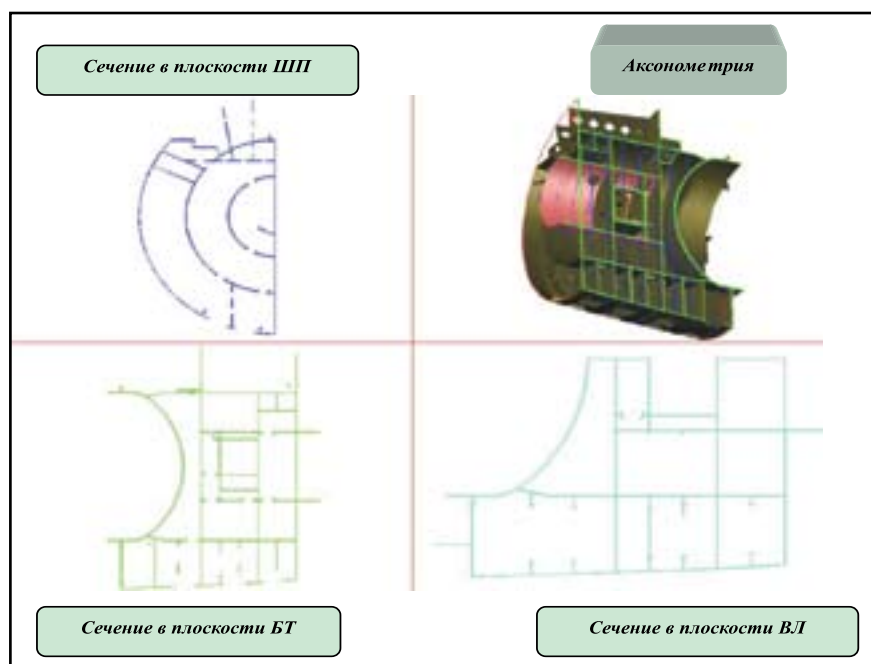


Рис. 1

ПК SM дает возможность проектанту оперативно формировать теоретическую 3D-модель методами, традиционно применяемыми в судостроении (с использованием судостроительных терминов и понятий). Особенно эффективно проектирование моделей: выступающих частей, обтекателей, якорных клюзов, литых кронштейнов и других корпусных конструкций и изделий машиностро-

ительной части – модель, по мере проработки, поэтапно трансформируется из теоретической в конструктивную, а затем в строительную.

Интерфейсные возможности ПК SM обеспечивают возможность передачи моделей, разработанных средствами других систем (CATIA, NX, Pro/ENGINEER и т.п.), и их преобразование в нужный для последующего конструирования вид. Разработка конструкторской документации в этом случае производится уже на основе структурированных теоретических 3D-моделей, что положительно влияет на качество конструкторской проработки. На этом этапе производится: проработка основных конструктивных сечений, конструирование наружной обшивки корпуса, трассировка пазов, стыков и конструирование корпусных конструкций (палуб, платформ, переборок, выгородок, набора и т.п.). Ре-

зультатом этих работ, помимо собственно рабочих чертежей, является конструктивная модель корпуса, которую можно охарактеризовать как электронный аналог практического корпуса. На рис. 1 показаны модель конструкции сложной геометрии, сформированная средствами Pro|ENGINEER, и сечения, рассчитанные на ее основе в ПК ShipModel.

На разных этапах проектирования и строительства изделия используются разные типы моделей. Например, для размещения оборудования предпочтительны твердотельные модели, при проектировании обводов – поверхностные, а при конструировании наружной обшивки удобны каркасные модели. Для каждого из типов существует своя техника создания и редактирования. ПК SM поддерживает все три типа трехмерных моделей, а также средства преобразования моделей одного типа в другой. Таким образом, модель, созданная или переданная в ShipModel, доступна пользователю в любом виде.

Каркасные модели корпуса чаще всего используются плазовыми и технологическими подразделениями завода-строителя. Проектирование обводов и выдача данных (теоретического чертежа, плазовых книг и т.п.) заказчику производятся также средствами каркасной модели. Очевидна целесообразность применения каркасных моделей при проработке основных конструктивных сечений и при оформлении/выпуске рабочих чертежей. В ПК SM традиционно развиты средства работы с каркасными моделями, которые применяются на 23-х предприятиях отрасли, в том числе во ФГУП «СЕВМАШ», ФГУП «ЦС «Звездочка», на ДВЗ «ЗВЕЗДА», в ОАО «Амурский СЗ». Использование этих средств позволяет проектантам и конструкторам:

- ▶ качественно конструировать наружную обшивку (трассировать пазы, стыки, линии притыкания палуб, платформ, переборок, выгородок, набора и т.д.);
- ▶ производить проверку на возможность размещения листового проката в габариты заказанного материала;
- ▶ эффективно производить раскладку пластин резинового покрытия на наружной обшивке;

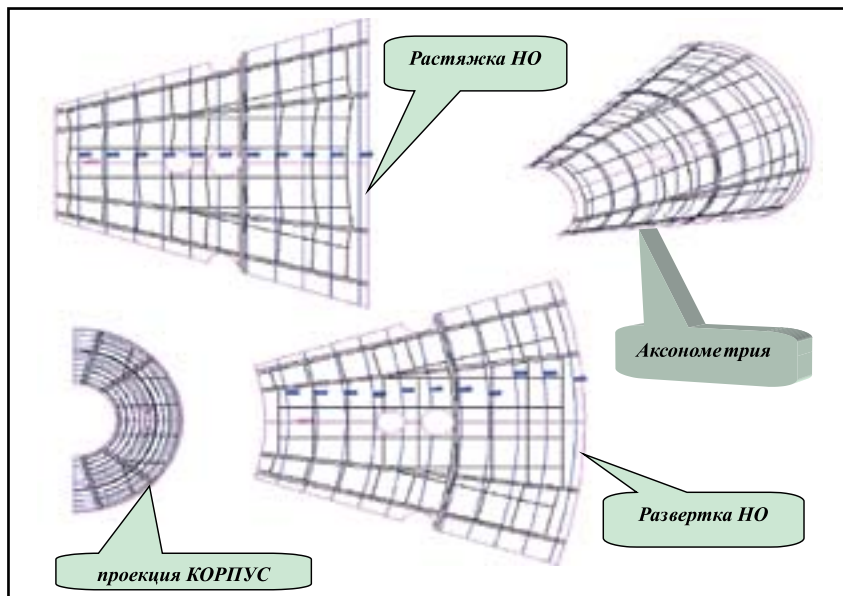


Рис. 2

- ▶ осуществлять разработку основных конструктивных сечений;
- ▶ разрабатывать и выпускать проектно-конструкторскую документацию;
- ▶ упростить процедуру передачи 3D-моделей и проектно-конструкторской документации заказчику.

Повышение эффективности решений перечисленных выше задач обуславливается тем, что в ShipModel реализованы процедуры формирования разверток, растяжек, а также прямого и обратного отображения линий с развертки/растяжки на наружную обшивку (НО). Конструктор получает возможность производить построения на развертке, а затем переносить их на обшивку. Растяжка сильно искажает линии и, на наш взгляд, допустима только для оформления конечного результата. На рис. 2 показан вариант раскладки пластин резинового покрытия на наружной обшивке и его отображения на развертке и растяжке НО.

Приведенные выше примеры позволяют рекомендовать ПК SM для применения в проектно-конструкторских подразделениях предприятий отрасли. Хорошо документированный и легкий в освоении, ПК SM может использоваться для проектирования и конструкторской проработки малотоннажных изделий в качестве базового программного обеспечения (особенно в комплектации с Autodesk Inventor и PDM/PLM-системой TDMS).

При проектировании более сложных изделий ПК SM рекомендуется для применения в подразделениях, занимающихся проектированием обводов и конструкторской проработкой корпуса, для взаимодействия с системами верхнего уровня (CATIA, NX, Pro|ENGINEER, FORAN, TRIBON и т.п.) и для разработки документации собственными средствами (тем более, что в этих подразделениях обычно функционирует необходимая для этого программного комплекса платформа AutoCAD, применяемая в основном для выпуска 2D-документации).

С конца 90-х годов зарубежные предприятия судостроения, в первую очередь США и Канады, активно применяют в своей практической деятельности для проектирования и строительства кораблей, судов и буровых платформ специализированное программное обеспечение – CAD/CAM ShipConstructor компании ShipConstructor Software Inc. (SSI) на платформе AutoCAD.

С 2004 года развитие ключевых возможностей системы ShipConstructor финансируется из средств проекта модернизации производства на верфях второго эшелона (Second-Tire Shipyards), осуществляемого в США в рамках программы развития национального судостроения (NSRP). Этот проект, возглавляемый верфью Bender Shipbuilding & Repair Co. Inc., охватывает семь верфей и четыре проектных бюро, представляющих собой ядро второ-

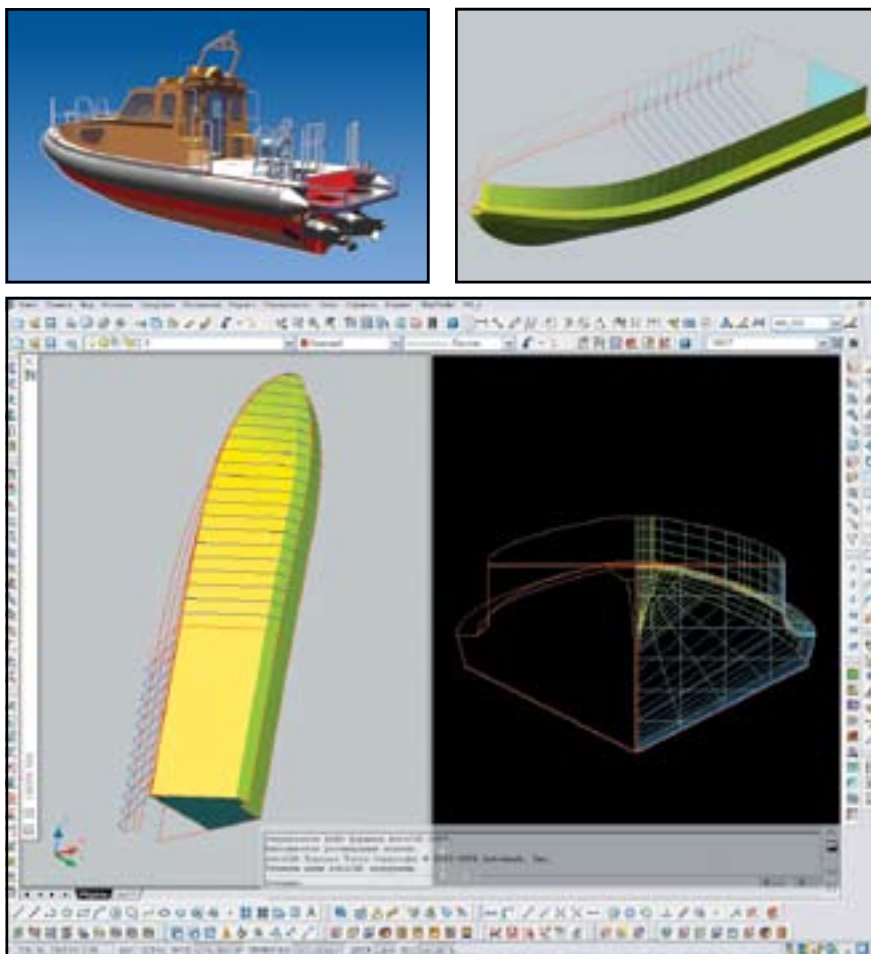


Рис. 3

го эшелона проектной и судостроительной индустрии США.

Напомним, что к судостроительным предприятиям второго эшелона в США относят верфи, строящие коммерческие и патрульные суда длиной до 120 м, хотя некоторые из причисленных к этой категории предприятий способны строить и более крупные суда, вплоть до 250 м. Предприятия первого эшелона в основном заняты постройкой авианосцев, кораблей и подводных лодок для ВМФ США, а также крупных океанских судов коммерческого флота.

Основной целью проекта является оснащение предприятий второго эшелона современной системой проектирования, которая позволит усилить конкурентоспособность предприятий на мировом рынке. Компания SSI довела функциональные возможности ShipConstructor до полного соответствия требованиям этих предприятий. В результате проекта также создан механизм интеграции ShipConstructor с Каталогом стандартных деталей и возможность делить рабочий проект на части и

наоборот – собирать проекты отдельных частей судна в единый проект.

В этой связи отметим, что ПК SM является заменяемым аналогом головного модуля ShipConstructor – HULL, который применяется на начальных этапах работ и для расчета технологической оснастки конструкций сложной геометрии. Заменяемость модуля HULL программным комплексом ShipModel подтверждает практическая деятельность германо-российской компании «Морские Технологии Ltd», применяющей ShipConstructor с 2000 года и приобретшей наряду с ним 15 лицензий ПК SM. Компания применяет ПК SM по следующим причинам:

- ▶ в ПК SM поддерживается, кроме английского, русский язык, что упрощает процесс его освоения российскими пользователями;
- ▶ в ПК SM более развиты средства пространственного моделирования, необходимые для проектирования конструкций сложной геометрии;
- ▶ команды расчета технологической оснастки ПК SM ориентированы на поддержку технологи-

ческих процессов, применяемых как западными, так и российскими предприятиями (о различных их применениях детально говорилось в предыдущих публикациях);
 ▶ стоимость ПК SM по сравнению со стоимостью модуля HULL ниже примерно на 25 %.

В настоящее время компаниями SSI и CSoft – Бюро ESG рассматривается возможность интеграции ПК SM непосредственно в ShipConstructor.

Демократичная стоимость и гибкая ценовая политика, проводимая компанией CSoft – Бюро ESG, делает доступной для предприятия доукомплектацию каждого рабочего места, на котором установлен AutoCAD, программным комплексом ShipModel, что, в свою очередь, на базе моделей систем верхнего уровня обеспечит возможность параллельной конструкторской проработки элементов изделия более простыми и дешевыми средствами. Результаты работ, при необходимости, могут быть возвращены в систему верхнего уровня. В этом случае ПК SM обеспечит как доступ к общепроектной информации, так и возможность разработки на ее основе собственных документов на каждом рабочем месте конструктора. Именно в такой организационно-технической схеме ПК SM чаще всего используется на предприятиях отрасли. На рис. 3 приведен пример взаимодействия ПК SM с CATIA v5 r.17-18 и Autodesk Inventor Pro. В данном случае ПК SM применялся для преобразования электронно-цифрового макета в модели различного типа и расчета на их основе технологической оснастки для постройки катера проекта 21770 на предприятии ФГУП «ЦС «Звездочка»».

Повсеместное распространение и универсальность среды, в которой функционирует ПК ShipModel (AutoCAD, Autodesk Inventor), создают предпосылки для массового применения данного программного обеспечения проектно-конструкторскими подразделениями судостроительных предприятий отрасли.

А. Н. Давидович,
 заместитель главного конструктора,
 ФГУП «ЦС «Звездочка»»
Ю. И. Платонов,
 главный конструктор САПР,
 компания CSoft – Бюро ESG

CSOFT - БЮРО ESG

ДЛЯ СУДОСТРОЕНИЯ,

МАШИНОСТРОЕНИЯ,

ПРИБОРОСТРОЕНИЯ

CSOft

группа компаний

Б Ю Р О Е S G

197342, Санкт-Петербург, ул. Белоостровская 28

т. (812) 496-6929, ф. (812) 496-5272

Email: esg@csoft.spb.ru

www.esg.spb.ru

www.csoft.spb.ru

www.normacs.ru

Системы конструкторско-технологической подготовки производства (**CAD/CAM/CAE**)

Системы электронного архива и документооборота проектно-конструкторской документации (**TDM**)

Системы управления структурой изделий и документации (**PDM**)

Системы управления жизненным циклом изделий (**PLM**)



Изображение предоставлено
ФГУП "ЦНИИ им. акад. А.Н. Крылова"
Выполнено с использованием Autodesk Inventor Suite



Изображение предоставлено авиаремонтным
предприятием ОАО "СПАРК"
Выполнено с использованием Autodesk Inventor Suite

Autodesk



contex
WHEN IMAGING MATTERS

INTERGRAPH