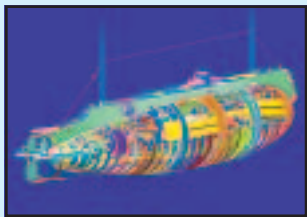


Цифровая реконструкция истории мореплавания

В 1896 году Джон Холланд, ирландский школьный учитель, иммигрировавший в США, спроектировал первую в мире действующую подводную лодку, получившую имя USS Holland, которая год спустя была спущена на воду и включала в себя все основные системы, характерные для современных субмарин. В тридцатые годы судно пошло на слом, а большая часть чертежей и прочей документации, связанной с его сооружением, была утеряна. Инженеры и историки оказались лишены возможности в деталях изучать инновации, предложенные Холландом.

Сегодня USS Holland возвратился к жизни благодаря уникальному проекту цифровой реконструкции истории мореплавания, опирающемуся на 3D-технологии компании Dassault Systemes. Любители субмарин могут совершить захватывающую виртуальную прогулку на подводной лодке Холланда и испытать в действительности ее основные системы, а инженеры – изучить эволюцию замысла и проектов талантливого конструктора.

Работа над реконструкцией подводной лодки с создания компьютерной модели судна с помощью САПР CATIA на основе трех сохранившихся документов: чертежей общего расположения, трубопроводов и винта. Эти чертежи в общих чертах обеспечили информацию об основных обводах и сечениях, некоторых размерах, а также данные о взаимном расположении механизмов.



Дополнительные сведения были найдены в библиотеках и музеях США и Европы. Благо-

даря возможностям PML-решений этих данных оказалось достаточно, чтобы подробнейшим образом воссоздать в цифровом виде практически всю подводную лодку.

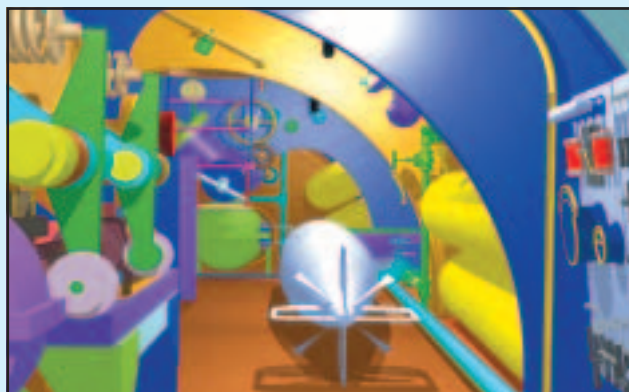
Цифровая реконструкция началась с определения теоретических поверхностей. В модуле CATIA Generative Shape Design на основе осредненных кривых были разработаны поверхности корпуса и надстройки, которые затем разбивались с использованием других поверхностей и плоскостей для создания швов и стыковых соединений. Использование модуля CATIA Part Design позволило добавлять толщину для создания обшивки.

Механические детали моделировались при помощи модуля CATIA Part Design. Каждый компонент создавался вначале в виде двухмерного чертежа, который затем использовался для определения трехмерных характеристик.

Трубопроводная арматура, соединительные муфты, осветительные приборы и оборудование были воссозданы с помощью модуля Part Design и занесены в соответствующие каталоги трубопроводов, электрической арматуры, оборудования. Оборудование размещалось в корпусе корабля средствами модуля компоновки оборудования, а трубопроводы – с помощью специального модуля для укладки трубопроводов.

Механические системы (энергетическая установка, люки, горизонтальные и вертикальные рули и др.) обрели свое второе рождение в приложении Part Design, тогда как модуль CATIA Assembly Design обеспечивал затем их интеграцию в структуру сборки.

Для таких устройств, как главный люк, запорный механизм, внутренние и внешние крышки торпедных аппаратов, бензиновый двигатель, насосы и электрический двигатель-



генератор, были созданы кинематические модели. Они служили для проверки правильности чертежей и позволяли получить информацию о функционировании подводной лодки.

Сочетание инструментов для проектирования деталей, сборок и создания кинематических моделей позволило получить полную физическую модель исторической субмарины. Но как увидеть ее в действии и узнать, при помощи каких операций приводилось в действие и управлялось судно, запускались торпеды, осуществлялось текущее обслуживание?

Все это стало возможным благодаря приложению DELMIA Digital Process for Manufacturing (DPM), которое было использовано для компьютерного моделирования функционирования всего бортового оборудования USS Holland, включая устройства, обеспечивающие погружение подводной лодки, запуск и перезарядку торпед.

Но моделирование обстановки – это еще не все. Важно знать, сколько времени требовалось человеку для того, чтобы занять положение, позволяющее закрыть клапан, потянуть на себя рычаг или задействовать переключатель. Для поиска ответа на эти вопросы использовалось решение DELMIA Human Task Simulation.

Модуль CATIA/DELMIA Human Builder позволил поместить людей внутрь подводной лодки. Погружение судна под воду предполагало ряд операций, которые требовали координации действий инженера, находившегося на правом борту, и электротехника, стоящего на левом борту. Использование модуля Human Task Simulation ясно показало, что доступ к некоторым важным механизмам был затруднен.



“Проект Холланда” обеспечил максимально точную и полную компьютерную 3D-модель первой в истории мореплавания подводной лодки. Возможность работать в 3D оказалась по-настоящему бесценной для создания модели на основе неполных и нередко противоречивых исторических данных. Благодаря мощи современных PLM-решений стало возможным интегрировать систему, послужившую “окном в прошлое”, позволившим “увидеть” USS Holland в действии, проанализировать функциональные возможности этого судна и по достоинству оценить инновационный характер проекта.