

## Преимущества использования виртуальной реальности в судостроении

Технологии виртуальной реальности достаточно давно используются в судостроении при проектировании и строительстве судов и морских платформ. Учитывая то, что суда – это дорогостоящие и сложные объекты, объединяющие множество систем и оборудования, наличие передового инструментария для виртуальной навигации по 3D-модели судна, применяемого уже на ранних этапах проектирования, существенно облегчает контроль исполнения проектов и повышает эффективность принимаемых решений.

### Применение виртуальной реальности

#### В проектировании и производстве

Наибольший эффект от использования технологий виртуальной реальности достигается за счет предотвращения ошибок на всех этапах проектирования и строительства судна.

С ранних стадий проектирования и до этапов строительства 3D-модель можно использовать для проверки всех элементов, выявления несоответствий и пересечений, запроса свойств и атрибутов объектов, изучения вариантов и внесения изменений в проект. Средства виртуальной реальности удобно также использовать для проверки эргономики с помощью манекенов.

Имитация процессов является еще одной важной областью применения виртуальной реальности в проектировании, строительстве и эксплуатации судов. Она применяется при анализе многих задач в различных целях – от изучения путей эвакуации людей до имитации процесса демонтажа при обслуживании оборудования. Кроме того, использование виртуальной реальности для контроля проекта в целом весьма упрощает наблюдение за ходом проектирования.

#### В маркетинге

Инструменты виртуальной реальности сегодня все шире становятся востребованными в области продаж и маркетинговой деятельности. С маркетинговой точки зрения возможность представить 3D-модель судна с высоким уровнем детализации в режиме погружения в пространство виртуальной реальности имеет неоценимое значение для повышения уровня продаж. Многие верфи уже пользуются преимуществами этой технологии не только на своих производственных площадях, но благодаря портативным решениям также на различных отраслевых выставках и ярмарках.

#### Для руководителей верфей и ПКБ

Имеющаяся возможность проверить модель в виртуальной реальности на ранних стадиях проектирования



Рис. 1. Работа в помещении виртуальной реальности

– это большое преимущество, которое позволяет иметь точную информацию о степени готовности заказа, дает возможность проводить оперативный анализ альтернатив и быстро принимать решения (рис. 1).

#### Для судовладельцев

Представление заказчику 3D-модели судна в виртуальной реальности обладает существенным преимуществом по сравнению с традиционными презентациями. При этом информация о судне может быть представлена настолько широко, насколько она может быть включена в состав информационной модели при ее создании. С помощью 3D-модели судовладельцы могут проверять и контролировать процесс создания судна, а также запрашивать разработку альтернативных вариантов, что экономически выгоднее, чем внесение изменений на более поздних этапах.

### Что необходимо для использования виртуальной реальности

#### Система автоматизированного проектирования

САПР является ключевым элементом для применения виртуальной реальности в судостроении, так как позволяет создать цифровой макет судна. Очень важно иметь единую модель объекта в единой базе данных. Поскольку современные судостроительные проекты, как правило, выполняются географически распределенными рабочими коллективами, для эффективной работы над ними необходимо иметь инструменты для обмена и интеграции информации. Инструменты для создания еди-

ной 3D-модели судна и интеграции информации при распределенном проектировании имеются в Системе FORAN фирмы SENER.

## Программа просмотра 3D-модели

Компания SENER разработала современное решение для навигации в виртуальной реальности – модуль FVIEWER, входящий в Систему FORAN и позволяющий просматривать 3D-модель судна в режиме реального времени (рис. 2). Приложение может быть установлено как на обычной рабочей станции, так и на высокопроизводительном оборудовании последнего поколения, специально предназначенном для погружения в среду виртуальной реальности.

Преимущества использования FVIEWER как решения для создания виртуальной реальности основаны на его технологических и функциональных особенностях:

- ▶ в модуле реализованы несколько дополнительных методов для ускорения рендеринга больших сцен, позволяющих визуализировать весь корабль;
- ▶ эти методы совместно с использованием собственной 64-битной архитектуры позволяют обрабатывать большой объем геометрии в режиме реального времени;
- ▶ геометрия организована в виде KD-деревьев (пространственное разбиение структуры данных для организации геометрии);
- ▶ модуль облегчает навигацию по модели, предлагая несколько методов передвижения;
- ▶ все объекты в сцене доступны для выбора и запроса с целью получения информации о модели. Древовидная структура отображает структуру проекта и стратегию сборки и может быть использована для выбора объектов, запросов и перемещения камеры к объекту или сборочной единице;
- ▶ измерение расстояния и угла легко осуществляется путем выбора геометрических точек или точек привязки, заданных в модели;
- ▶ для проверки эргономики проекта могут быть использованы манекены (рис. 3). В модель может быть добавлено любое количество различных манекенов, они могут быть расположены в различных направлениях и позах. При размещении их в модели система автоматически обнаруживает и предупреждает пользователя о помехах между манекеном и объектами модели. Их столкновения отмечаются как звуковым сигналом, так и визуальной маркировкой помех (цветом).

## Аппаратные средства

На рынке доступны различные аппаратные решения для создания виртуальной реальности (рис. 4), включающие следующие компоненты:

- ▶ **помещение виртуальной реальности.** Это комната с экраном, рассчитанная на несколько зрителей в специальных очках для просмотра 3D-модели. Развитием данной технологии является система Cave, использующая несколько больших проекционных экранов, формирующих кубическое помещение с целью охвата всего поля зрения пользователя;

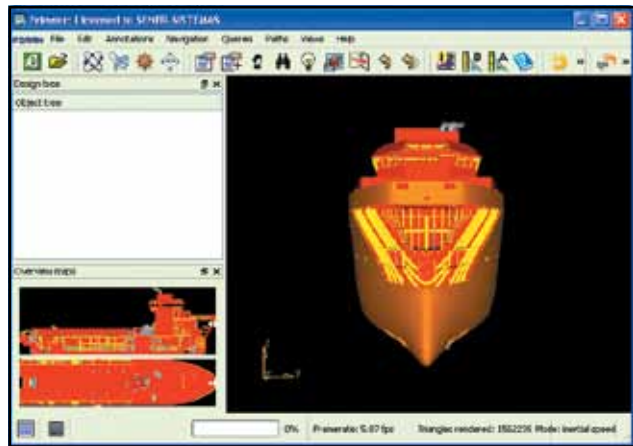


Рис. 2. Рабочее окно модуля FVIEWER



Рис. 3. Работа с манекенами в модуле FVIEWER

- ▶ **экран.** В большинстве случаев это гибкая проекционная поверхность (может быть фиксированной или выдвижной), выполненная из специальной ткани, разработанной для оптимизации стереоскопического отображения. Для этой поверхности существуют различные стандартные размеры, отвечающие требованиям специализированных помещений;
- ▶ **проектор.** Существует широкий спектр современных 3D-проекторов, использующих в качестве источника света светодиоды или ксеноновые лампы;
- ▶ **3D-очки;**
- ▶ **шлем виртуальной реальности.** Дисплеи, смонтированные в шлем, используются для погружения пользователя в виртуальную среду с реалистичным углом обзора 360 градусов;
- ▶ **систему отслеживания движения головы.** Использование такой системы в шлеме виртуальной



Рис. 4. Аппаратные средства для создания виртуальной реальности



Рис. 5. Помещение виртуальной реальности на верфи концерна Navantia в Картагене

реальности – наиболее эффективный способ улучшения взаимодействия с информацией в случае работы со сложными 3D-объектами или данными в среде погружения.

### **Пример успешного внедрения: концерн NAVANTIA, проект S80**

Испанский государственный судостроительный концерн Navantia пользуется международным признанием в области проектирования и строительства военных кораблей. Производственные мощности Navantia распределены по четырем географическим центрам: Феррол, Картагена, залив Кадис и Мадрид.

Недавно концерн оборудовал новое помещение виртуальной реальности на верфи в Картагене (рис. 5). Этот проект разработан “под ключ” компанией SENER. Помещение используется для визуализации 3D-модели подводной лодки серии S80, которая была разработана полностью в Системе FORAN (во всех дисциплинах). Решение позволяет проводить 3D-навигацию благодаря активной стереотехнологии, поддерживаемой в модуле FVIEWER Системы FORAN. В помещении с 3D-информацией могут одновременно работать до 30 человек.

Помещение оборудовано одним проекционным экраном PowerWall (размер экрана – 4 x 2,5 м). Оператор, управляющий 3D-моделью, находится в помещении виртуальной реальности.

Проектор расположен за экраном во вспомогательной части помещения. Такое расположение имеет следующие преимущества:

- ▶ позволяет освободить пространство в рабочей части помещения для свободного перемещения участников просмотра перед экраном без отбрасывания тени;
- ▶ установке не нужны зеркала, так как достаточно места между проектором и экраном.

Помещение оборудовано системой слежения, способной определять позицию и движение пользователя и соответствующим образом автоматически перемещать камеру в 3D-модели. Система состоит из:

- ▶ ультразвукового датчика, установленного на потолке;
- ▶ беспроводного датчика положения головы, расположенного в 3D-очках;

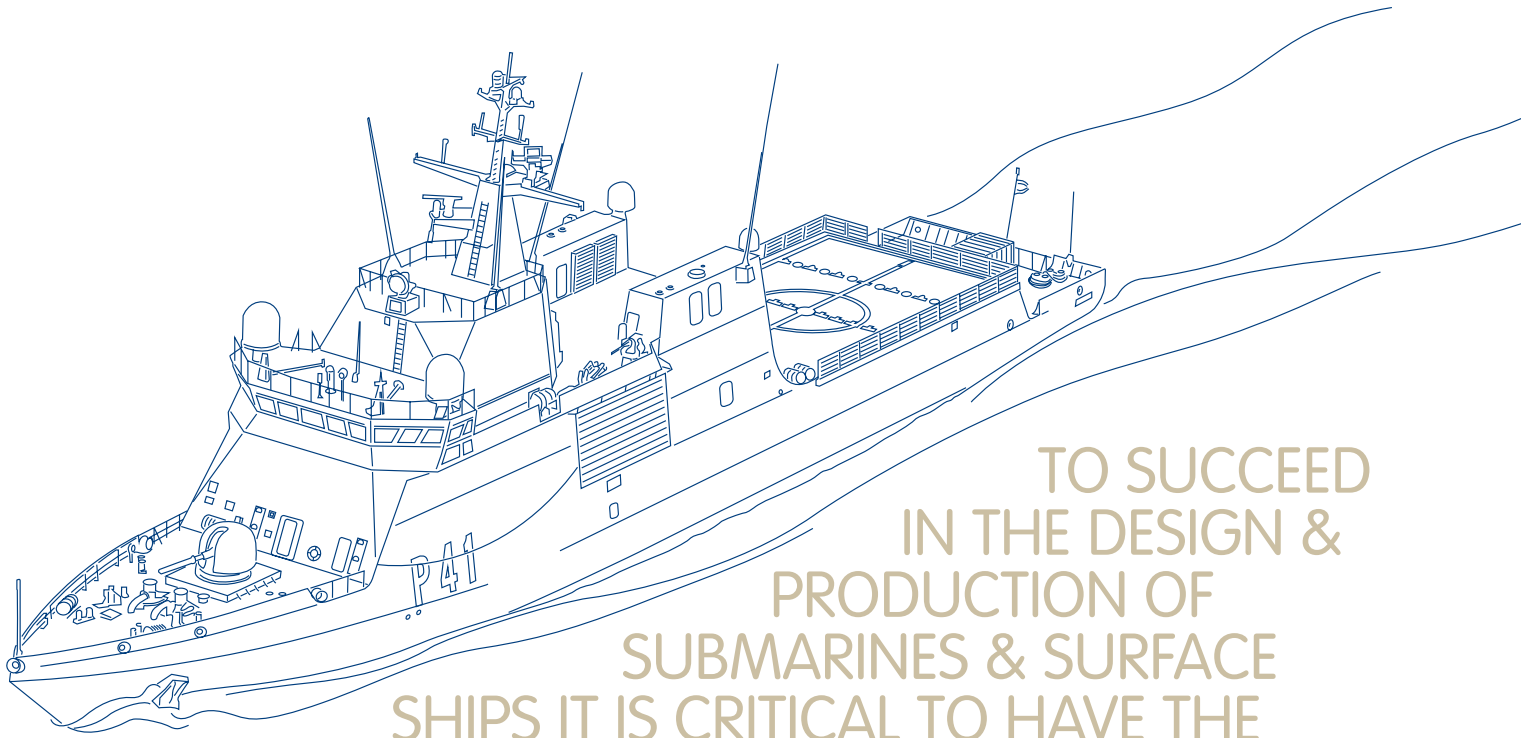
- ▶ беспроводного джойстика, который взаимодействует с FVIEWER и заменяет обычную клавиатуру и мышь. По результатам применения комнаты виртуальной реальности в концерне Navantia отмечают следующие достоинства такого метода работы:

- ▶ снижение затрат. Возможность виртуального представления проектируемого объекта техническим специалистам из ВМФ Испании позволяет решать обнаруженные ими конструкторские проблемы, касающиеся расположения оборудования, путем внесения исправлений в 3D-модель и новые версии конструкторской документации, избегая таким образом крупных и дорогостоящих изменений в проекте на стадии производства;
- ▶ получение пространственного представления о реальном пространстве в отсеках корпуса судна. Возможность размещения манекенов в 3D-модели очень важна для судов с помещениями небольших объемов (особенно для подводных лодок);
- ▶ улучшение взаимодействия с клиентами. Благодаря высокому уровню детализации 3D-модели, возможности одновременной визуализации различных систем и реалистичной пошаговой навигации новые клиенты могут получить детальное представление о структуре судна (палубах, переборках, лестницах и т.д.), а также о его общем виде до того, как оно будет построено;
- ▶ возможность использования третьего программного обеспечения, кроме FVIEWER (например, DIVISION MockUp от PTC или SmartPlant Review от Intergraph).

### **Заключение**

В настоящее время границы применения технологий виртуальной реальности все больше расширяются вместе с непрерывным совершенствованием аппаратных и программных средств как для создания 3D-модели, так и для ее визуализации. Сочетание передовых средств нового поколения судостроительных программных продуктов и инновационных технологий моделирования в виртуальной среде открывает перед мировой судостроительной индустрией впечатляющие возможности для управления процессом создания судов.

**По материалам компании  
SENER Ingenieria y Sistemas SA**



TO SUCCEED  
IN THE DESIGN &  
PRODUCTION OF  
SUBMARINES & SURFACE  
SHIPS IT IS CRITICAL TO HAVE THE  
RIGHT SOLUTION, ENSURING QUALITY, EFFICIENCY  
& PERFORMANCE, WITH A SEAMLESS  
INFORMATION MANAGEMENT AND CONTROL  
WITH **FORAN**  
THIS IS POSSIBLE

Courtesy of Navantia



**FORAN** 70

At the forefront in shipbuilding engineering

[www.foran.es](http://www.foran.es)  
[www.sener.es](http://www.sener.es)

