

## **ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ ПРИ СОЗДАНИИ ЭЛЕКТРОННЫХ МАКЕТОВ ДЛЯ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ И АНАЛИЗА КОМПОНОВОЧНЫХ РЕШЕНИЙ ПРОЕКТОВ РЫБОЛОВНЫХ СУДОВ**

**В.А. Харитонов, Ю.А. Галанин, М.А. Долматов (Санкт-Петербург)**

Одной из основных задач, решаемой проектными организациями судостроительной отрасли при создании конкурентоспособной продукции, является обеспечение качественного представления результатов проектирования (в т. ч. компоновочных решений) и обсуждение вариантов решений с потенциальными заказчиками начиная с самых ранних стадий проектирования.

Особенно актуальным это является для небольших объектов, к которым можно отнести проекты судов рыбопромыслового флота ввиду большой насыщенности их внутренними помещениями и палуб оборудованием, системами и устройствами.

Представление на базе трехмерных дизайн-моделей не всегда обеспечивают требуемый презентационный уровень и не позволяют заказчику оценить проектные решения как в случае присутствия на реальном судне.

Применение технологий виртуальной реальности позволяет решить эту задачу и обеспечить для заказчика эффект присутствия и возможность восприятия трехмерной модели как реального объекта.

В рамках реализации этого перспективного направления в период с 2019 по 2020 годы специалистами АО «ЦТСС» был создан электронный интерактивный трехмерный макет малого рыболовного траулера-сейнера проекта МРТС28М «Визир» (рис. 1).



Рисунок 1 – Внешний вида рыболовного судна (изображение, демонстрируемое пользователю макета)

В качестве исходных данных для создания электронного интерактивного трехмерного макета использовались материалы эскизного проекта, разработанного КБ «Восток», в т. ч. трехмерные модели корпусных конструкций, оборудования и мебели, экспортированные из исходной среды проектирования Foran.

Макет разработан с использованием возможностей среды Unreal Engine и ориентирован на мобильное решение, реализующее технологию виртуальной реальности – шлем HTC Vive Pro. Пользователю макета предоставляется возможность

совершить виртуальную прогулку по судну (рис. 2) с возможностью захода в отдельные помещения (рис. 3) и взаимодействия с элементами окружения посредством контроллеров, входящих в комплект поставки шлема виртуальной реальности.

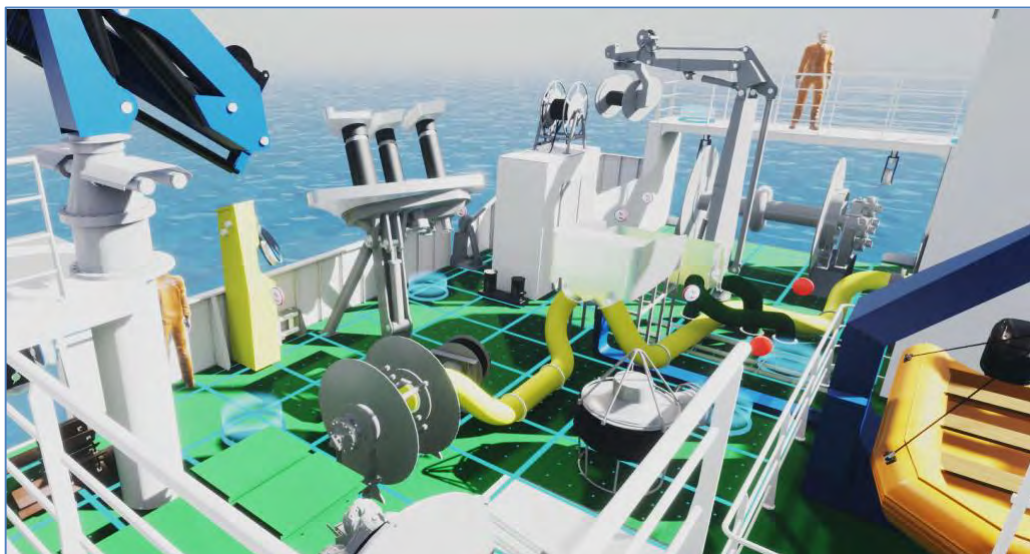


Рисунок 2 – Размещение оборудования на верхней палубе судна (изображение, демонстрируемое пользователю макета)



Рисунок 3 – Компоновка и цветовое исполнение помещений (изображение, демонстрируемое пользователю)

В рамках макета реализована следующая интерактивность:

- выбор исполнения элементов отделки помещений (из ограниченного набора цветов и текстур каталога поставщика отделочных материалов);
- управление поведением манекенов (для отдельных манекенов реализованы различные сценарии поведения, активируемые при приближении к ним пользователя);

- получение технической информации об оборудовании, реализуемое посредством всплывающих информационных панелей (рис. 4);
- запуск демонстраций процессов лова и обработки рыбы, которые пользователь может наблюдать в динамике (рис. 5) с произвольного ракурса свободно перемещаясь в виртуальном пространстве.



Рисунок 4 – Вывод справочной и технической информации об оборудовании (изображение, демонстрируемое пользователю)



Рисунок 5 – Представление процессов рыбообработки в цехе (фрагмент анимации)

Результаты работ по созданию электронного интерактивного макета судов для рыбопромыслового флота с применением технологий виртуальной реальности получили положительную оценку Секретаря Совета Безопасности России Николая Патрушева, которому они были представлены в рамках посещения АО «ЦТСС» в январе 2020 года [2].

Помимо визуального представления продукции с обеспечением эффекта присутствия актуальным также является ее анализ с точки зрения соблюдения эргономических требований, определенных стандартами. Такой анализ может включать оценку компоновочных решений по помещениям с точки зрения возможности эксплуатации размещенного в них оборудования и элементов обстановки, в т. ч.:

- анализ зон видимости;

- анализ зон видимости;
- анализ комфортности и нагрузок при выполнении работ.

Проведение эргономических исследований продукции может выполняться как с использованием традиционного метода с применением натуральных макетов, так и с применением комплексного подхода на базе применения технологий виртуальной реальности совместно со специализированными программными и стационарными аппаратными решениями (типа CAVE), позволяющими выполнять такие исследования по аналогии с приемкой результатов проектирования на натурном макете.

Для автоматизации процесса исследования могут также применяться системы трекинга и захвата движения типа Industrial Motion, позволяющие реализовать так называемый костюм виртуальной реальности, который при использовании с пакетами инженерного анализа (типа DELMIA Human) позволяет значительно сократить длительность исследования, а также системы обратной тактильной связи (типа Haption) для отработки отдельных операций.

Опыт проведения таких исследований получен АО «ЦТСС» при выполнении работ с использованием программно-аппаратного обеспечения Центра виртуальных исследований по оценке технологий монтажа / демонтажа оборудования в затесненных помещениях. Кроме того, крайне важный исследовательский опыт был получен при решении ряда специальных задач, в частности:

- компьютерного анализа ручных режимов эксплуатации судовой арматуры (в рамках договоров с АО «ЦКБ МТ «Рубин»);
- анализа эргономики и технической эстетики рубки глубоководного аппарата «БЕСТЕР-1» (в рамках договора с АО «ЦКБ «Лазурит»);
- отработки технологий выкладки блоков биологической защиты (в рамках работ по ФЦП «Развитие гражданской морской техники»).

Полученный специалистами АО «ЦТСС» опыт показал, что применение технологий виртуальной реальности как на базе стационарных, так и мобильных решений, позволяет перейти на качественно новый уровень. Применение этих технологий востребовано у Заказчика, так как позволяет решать широкий спектр задач от представления и анализа проектных решений до создания виртуальных тренажеров для обучения персонала.

Основными проблемами, ограничивающими применением технологий виртуальной реальности, являются высокая стоимость стационарных аппаратных решений и программного обеспечения для их реализации, а также необходимость наличия в штате квалифицированного персонала.

### **Литература**

1. **М.А. Долматов, Н.Б. Симонов, Ю.А. Галанин, А.А. Уляшев** Опыт и перспективы представления компоновочных решений по проектам рыболовных судов на базе программно-аппаратных комплексов, реализующих технологию виртуальной реальности // Научно-технический и производственный журнал «Судостроение», № 5, 2020. АО «Центр технологии судостроения и судоремонта». Санкт-Петербург. С.26-28. ISBN 0039-4580.
2. Секретарь Совета Безопасности России Николай Патрушев посетил АО «ЦТСС» // Научно-технический и производственный журнал «Судостроение», № 1, 2020. АО «Центр технологии судостроения и судоремонта». Санкт-Петербург. С.3. ISBN 0039-4580.