

## АО “Зеленодольское ПКБ”: ИТОГИ ТЕХНИЧЕСКОГО ПЕРЕВООРУЖЕНИЯ В ОБЛАСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

АО “Зеленодольское ПКБ” – известное предприятие российского судостроения, осуществляющее проектирование и опытное производство изделий судового машиностроения мирового уровня. Основное назначение – выполнение всех видов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по всем специализациям на всех стадиях проектирования корабля. Бюро планомерно развивается, используя на каждом временном этапе современные CAD/CAM-технологии.

С 1999 года в “Зеленодольском ПКБ” в производственный процесс начало внедряться 3D-проектирование. Началось освоение системы трехмерного проектирования Unigraphics. Первый практи-

ческий опыт использования новых технологий относится к 2003 году, когда было выполнено макетирование наиболее насыщенных помещений проекта “Буян”. Главная задача, стоявшая перед специалистами заключалась в устранении коллизий перед рабочим проектированием. Созданные 3D-макеты уже тогда были использованы заводом-строителем для получения шаблонов гибки труб.

До 2009 года внедрение информационных технологий в “Зеленодольском ПКБ” проводилось спонтанно. Перед началом проектирования корабля “Буян-М” в 2009 году руководство бюро приняло решение о дальнейшем развитии информационных технологий в проектировании. В качестве основной

системы была выбрана специализированная судостроительная система AVEVA Marine, а вся дальнейшая автоматизация строилась на основе данной системы.

Позже были разработаны проекты перевооружения, затрагивающие процесс проектирования, испытательную базу, опытное производство, которые также реализовывали идеологию единого информационного пространства в рамках бюро.

В 2015 году в бюро был создан Центр перспективных технологий, в котором на данный момент эксплуатируется программно-аппаратный комплекс виртуального прототипирования и комплекс имитационно-моделирующего стенда.

Программно-аппаратный комплекс виртуального прототипирова-





ния предоставляет возможность рассмотреть в объеме сложные инженерные конструкции и оперативно принять верное конструктивное решение еще на ранней стадии проектирования. Комплекс позволяет решать спорные вопросы по устранению коллизий модели между специалистами смежных специализаций. В настоящее время в зале виртуального прототипирования проходит процедура приемки помещений.

Комплекс имитационно-моделирующего стенда предназначен

для проведения проверок на совместимость и сопряжение управляющего оборудования разных производителей еще до установки его на заказ, а также моделирования и проигрывания ситуаций его применения в боевых условиях и проведения обучения персонала использованию технических средств, устанавливаемых на корабле.

Главным критерием при определении состава приобретаемого оборудования и программного обеспечения являлась возможность

совместной работы с AVEVA Marine и получение данных из проекта.

Система AVEVA Marine, являющаяся основой единого информационного пространства и главным инструментом 3D-проектирования в "Зеленодольском ПКБ", обеспечивает хранение в цифровой информационной модели изделия максимума информации об изделии и его составных частях. Модель насыщается информацией на всех стадиях производственного процесса, одновременно она же является источником информации для выполнения всех видов работ.

Особое внимание в ПКБ уделяется номенклатуре программного обеспечения, используемого при создании модели. Количество программ максимально сокращается, а количество информации о компонентах и, следовательно, атрибутивная часть информационной модели – увеличивается. Таким образом, достигается сокращение дублирования информации в разных системах и ручного переноса информации между ними. Это помогает решать проблему ведения нескольких разнородных баз и контроля над проведением изменений.

**ПТА**  
ПЕРЕДОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ АВТОМАТИЗАЦИИ  
ВЫСТАВКА

XII Международная специализированная выставка  
**Передовые Технологии Автоматизации**  
**ПТА-Урал 2016 • 28-30 ноября**

**Тематика выставки:**

- Автоматизация промышленного предприятия
- Автоматизация технологических процессов
- Бортовые и встраиваемые системы
- Системная интеграция и консалтинг
- Автоматизация зданий
- Системы пневмо- и гидроавтоматики
- Измерительные технологии и метрологическое обеспечение
- Робототехника и мехатроника
- ИКТ в промышленности

**Екатеринбург, ЦМТЕ**

Организатор:  
**Экспопротекс**

Тел.: (495) 234-22-10  
Тел.: (343) 376-24-76  
E-mail: info@pta-expo.ru

[WWW.PTA-EXPO.RU/URAL](http://WWW.PTA-EXPO.RU/URAL)



Технологический процесс проектирования в “Зеленодольском ПКБ” традиционно включает в себя следующие технологии:

- ▶ технологии ранних стадий проектирования;
- ▶ технологии расчетов;
- ▶ технологии эксперимента;
- ▶ технологии собственно проектирования (то есть разработку комплекса модель-конструкция-конструкторская документация);
- ▶ технологии управления проектами;
- ▶ технологии представления результатов.

Все перечисленные выше технологии подверглись существенной модернизации. Уже на стадии составления технического задания на закупку оборудования или программного обеспечения определяются требования их обязательной стыковки и корректной работы с имеющимся в распоряжении ПКБ программно-аппаратным комплексом. Каждая из технологий предполагает возможность масштабирования при своем развитии.

Технологии собственно проектирования, используемые при создании модели и всех видов конструкторской документации, являются основными при разработке проектов. Весь проект практически полностью моделируется в AVEVA Marine. Исключение составляет пока лишь корпусная поверхность, которая первоначально моделируется в NX.

Проблема соответствия выпускаемых документов нормативным требованиям решается различными путями. В некоторых случаях с заказчиком согласовывается отступление от требований ОСТов и ГОСТов, но по большей части пишется собственное программное обеспечение. Эта работа выполняется на внутреннем

языке PML, позволяющем получить из модели любую информацию и оформить ее в соответствии с требованиями. Несмотря на значительную трудоемкость процесса, все выходные документы полностью соответствуют нормативным требованиям.

Наличие единой информационной модели позволяет выдавать каждому, как внутреннему, так и внешнему участнику процесса строительства корабля, именно тот объем информации, который оперативно используется в техпроцессе и не требует затрат на фильтрацию и удаление лишних данных.

Единая информационная модель дает возможность избежать коллизий в ходе выполнения работ между предприятием-проектантом, контрагентами, заводом-строителем, эксплуатирующими и надзорными организациями вне зависимости от уровня их развития и требований этих организаций к получаемой информации. В “Зеленодольском ПКБ” используется информационная система управления проектами, построенная на базе MS Project. Система позволяет управлять разработкой каждого документа каждым конструктором с учетом индивидуального графика рабочего времени.

Особое место в процессе проектирования занимает программно-аппаратный комплекс виртуального прототипирования, монтаж, калибровку и настройку которого осуществили специалисты Группы компаний “ПЛМ Урал”. Он полностью введен в эксплуатацию в январе 2016 года и практически сразу стал интенсивно использоваться, позволив организовать совместную работу конструкторов и лиц, принимающих решения.

Комплекс имеет тесную связь с системой проектирования AVEVA

Marine благодаря его полной интеграции с данной системой, осуществленной поставщиками на базе программного обеспечения IC.IDO.

При выборе программно-аппаратного комплекса виртуального прототипирования рассматривались различные системы, в том числе и построенные на основе игровых движков, визуализация в которых находится на феноменальном уровне реалистичности. Однако красивая картинка, к сожалению, не может решить всех поставленных перед системой инженерных задач, таких как вопросы эргономики, поиск коллизий модели и принятие коллективного решения по их устранению, приемка моделей помещений, подготовка интерактивной эксплуатационной документации.

Аппаратная часть комплекса состоит из проектора, экрана, контроллера, управляющего камерами, которые следят за маркерами, расположенными на очках и в манипуляторе. Программная часть комплекса включает в себя систему IC.IDO и программное обеспечение, объединяющее компьютеры комплекса в кластер и позволяющее работать в локальной вычислительной сети предприятия.

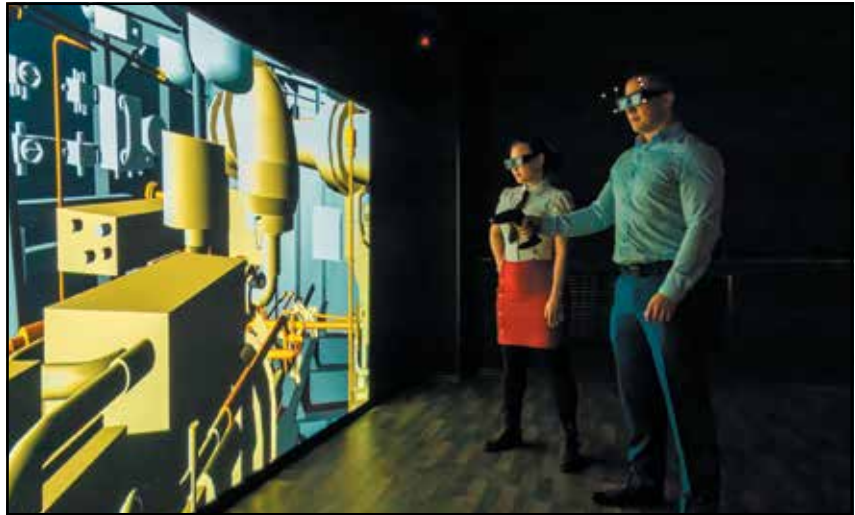
Комплекс позволяет создать иллюзию присутствия в реальном помещении судна, в “котором” могут собраться все задействованные в проекте лица, начиная от разработчика и заканчивая главным конструктором и представителем заказчика, и оперативно решать сложные конструктивные вопросы, не тратя время на долгосрочные согласования со всеми инстанциями.

Модель может быть обработана и в системе IC.IDO, в которой имеется широкий спектр возможностей по визуализации модели, начиная от

наложения текстур и задания движимых объектов и заканчивая предварительным расчетом поведения лучей света.

За последние пять лет у «Зеленодольского ПКБ» накоплен обширный опыт обмена проектными данными с внешними партнерами. Система AVEVA Marine позволяет взаимодействовать с внутренней базой данных, что дает возможность выгружать данные из модели в унифицированный формат XML и при необходимости дополнять его форматом STEP. Структура XML-документов может быть адаптирована под требования конечного пользователя.

Удачным примером взаимодействия организаций средствами унифицированного формата передачи данных является совместная разработка АО «Зеленодольское ПКБ» и ОАО «Санкт-Петербургская Судостроительная Компания» системы борьбы за живучесть судна. С петербургской компанией «Си Проект» имеется успешный опыт сотрудничества по разработке системы интерактивной эксплуатации



онной документации, с АО «СПО «Арктика» – в части разработки технологической электромонтажной документации.

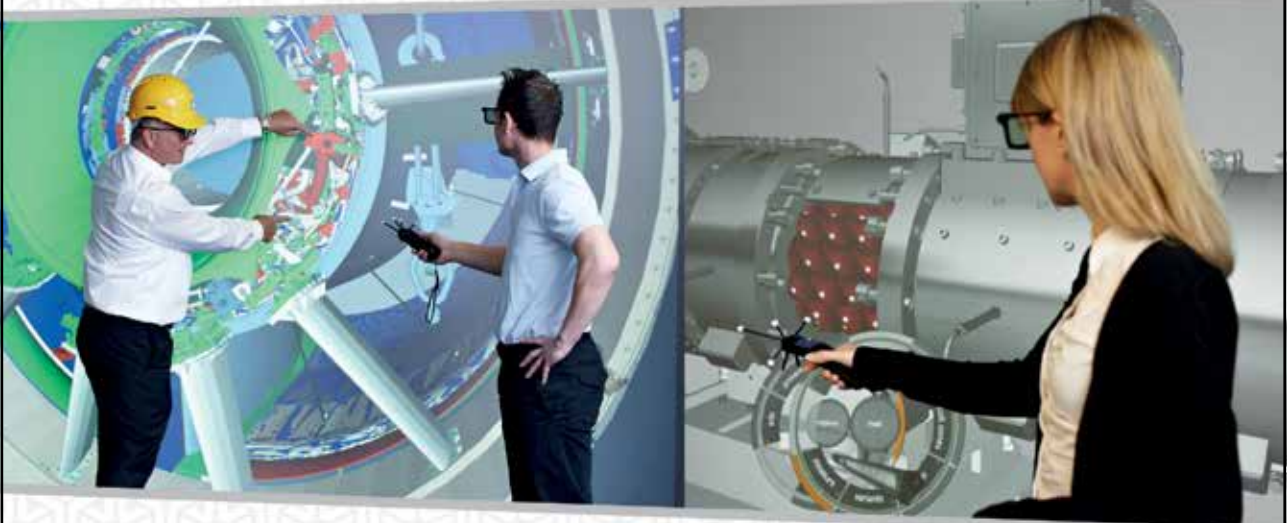
Сегодня все больше заводов при передаче технологической документации требуют предоставления плазовой документации и изометрических альбомов труб. В «Зеленодольском ПКБ» их получают средствами базовой системы проектирования AVEVA Marine при выполнении технических на-

строек. Такого рода документация была передана, например, ОАО «Московский судостроительный судоремонтный завод», что позволило в значительной мере сократить трудозатраты на ее выпуск и последующую обработку заводом-строителем.

**С. И. Решетов, заместитель генерального директора по стратегическому развитию, АО «Зеленодольское ПКБ»**

## СИСТЕМА ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ IC.IDO ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

esi | IC.IDO  
PLM УРАЛ  
www.esi-russia.ru



### Возможности IC.IDO

- Анализ проекта
- Проверка эргономики
- Впечатляющая демонстрация
- Оценка сборки
- Эффективное обучение