Проектант и завод-строитель: соединение несоединяемых миров

По военным заказам судостроители сталкиваются не только со значительным давлением со стороны государственных организаций-заказчиков, диктующих требования снизить расходы на постройку судов, но и все больше должны учитывать стоимость их эксплуатации. Общая трудоемкость постройки корабля — важнейший вопрос, имеющий не меньшее значение, чем вопросы создания новейших систем вооружений для ВМС.

При этом существуют локальные аспекты, влияющие на взаимоотношения между государственными заказчиками и судостроителями. Каждый регион имеет свою специфику как по организации этапов разработки и постройки, так и по характеру размещения заказов. Вот некоторые из ключевых отличий по каждому из мировых регионов:

США:

- при проектировании упор делается на модульность и мультифункциональность как агрегатов, так и целых конструктивных блоков;
- применяется блочно-секционный принцип организации строительства с максимальным насыщением. Производство секции может быть выполнено на других географически удаленных производственных площадках;
- объем военных заказов превышает коммерческие. Преобладают крупные серии и мультиконтрактование.

Европа:

- по коммерческим заказам технический проект носит характер РКД. Значительный упор делается на виртуальное моделирование;
- программы ВМС носят общеевропейский характер, причем не только для снижения издержек, но и с целью повышения эффективности совместной работы;
- с целью эффективной реализации экспортных заказов создаются объединения различных компаний.

Азиатско-Тихоокеанский регион:

- значительная готовность документации до начала этапа строительства. Фокус на максимальную насыщенность секций для ускорения этапа строительства;
- объем коммерческих заказов превышает военные. Преобладают крупные серии и мультиконтрактование;
- ВМС КНР активно финансирует строительство новых верфей.

Россия:

- конструкторские бюро представляют собой отдельные финансово независимые организации;
- производится значительный объем контрагентских работ (монтажные, слесарные и покрасочные работы);
- объем военных заказов превышает коммерческие. На сериях нет мультиконтрактования из-за специфики размещения и подтверждения заказов.

Западные верфи в большинстве своем заметно превосходят российские судостроительные предприятия по уровню используемых технологий, как производственных, так и информационных. Отчасти это связано с хорошей диверсификацией портфеля западных верфей между военными и коммерческими заказами. Значительный процент коммерческих заказов, где сжатые контрактные сроки поставки всегда играли главенствующую роль, просто обязывает заниматься вопросами развития технологий. Здесь сразу возникают вопросы, связанные с насыщенностью секций и грузоподъемностью кранового оборудования, а также проблемы эффективного обеспечения в срок

этапа строительства нужными товарноматериальными ценностями (включая изделия МСЧ) и физическими ресурсами.

С отечественными верфями ситуация выглядит немного иначе. Коммерческих заказов мало, а размещение серий военных заказов не отличается стабильностью и только в последнее время начинает набирать обороты. При этом именно характер размещения заказов непосредственно влияет на возможность развивать технологии. Текущий характер размещения таков, что в серии практически каждый корабль – головной, что, естественно, влечет осуществление максимального объема НИОКР/ОКР. Подобная ситуация несет массу сложностей и трудностей как для верфи, так и для проектанта. Экспортные военные заказы на данный момент, пожалуй, единственный финансово эффективный инструмент, способный стимулировать развитие технологий, поскольку обеспечивает положительную рентабельность. Операционно-производственный ритм верфи в таких условиях выступает в роли адреналина и акселератора для развития используемых технологий, так как напрямую связан с получаемым экономическим эффектом.

В то же время все больше стран не только хотят получить доступ к наиболее современным технологиям, но и стремятся строить военные корабли самостоятельно. К примеру, Россия и Китай сотрудничают друг с другом с применением традиционных методов, причем заказчики из других стран настойчиво советуют им, также как и европейским судостроительным заводам, перейти к более тесному обмену технологиями. К числу таких стран относятся Индия, Пакистан, Малайзия, Сингапур, Бразилия и Венесуэла. Пытаясь выполнить данные требования, судостроители привносят в отрасль немало серьезных изменений, к числу которых относятся и консолидация рынка путем слияния компаний, и создание совместных предприятий, и образование комплексных глобальных объединений и ассоциаций. Такая политика способствует достижению стабильности в экспортных контрактах.

Глобализация как военно-морского, так и коммерческого судостроения и развитие совместных усилий по проектированию и постройке судов дают судостроителям возможность увеличить долю рынка и открыть для себя новые регионы, где за счет преимущества перед конкурентами можно эффективно использовать накопленный опыт и ключевые навыки. Хотя эта тенденция обещает компаниям значительный потенциальный рост, она обнажает и целый ряд проблем, которые не проявлялись, пока проектирование и постройка судов велась на отдельном предприятии. Появление таких совместных предприятий в Индии, к примеру, повлекло за собой весь тот набор сложностей и проблем, с которыми уже долгие годы сталкиваются российские верфи при взаимодействии с проектантами. Таким образом, процессы взаимодействия проектанта и завода-строителя на данный момент являются, пожалуй, одной из самых острых проблем в отрасли. Ее решение напрямую сказывается на росте рентабельности заказа, снижении общей трудоемкости строительства и непроизводительных затрат.

Для того чтобы верфи смогли внедрить эффективные методы взаимодействия с проектантом, необходимо внести изменения в деятельность подразделений, процессы разработки и технологической подготовки производства. Безусловно, сделать это без инвестиций не удастся, но при инвестировании даже 1-1,5 % от общей суммы заказа это уже становится возможным. При этом делать это можно от заказа к заказу. На какие из областей или комплексов работ при этом сделать упор, зависит от каждой конкретной верфи. Тем не менее, можно обозначить общие в рамках всей отрасли узкие места:

- организация работ по обмену файлами транспортных массивов;
- организация работ по конструкторско-технологической подготовке производства;
- организация работ по управлению изменениями в документации.

Соединение "несоединяемых" миров проектанта и завода-строителя посредством создания единого источника достоверной информации является важнейшим элементом эффективной операционной дея-

тельности любого судостроительного предприятия.

Для получения наиболее оптимального эффекта (инвестиции/результат) рекомендуется заниматься работами по "расшитию" узких мест и повышению эффективности не только в рамках задачи взаимодействия с ЦКБ, но также в сфере автоматизации работ с планово-учетными единицами (ПУЕ) и календарно-сетевого планирования.

Организация взаимодействия с ЦКБ

Совместную территориально распределенную работу судостроительных предприятий организовать непросто — ведь используемые в настоящее время процессы проектирования и постройки судов весьма сложны, вдобавок к этому в серии практически каждых корабль – головной. Эти факторы становятся особенно критичными, когда речь идет о контрактных сроках поставки и издержках, которые несет завод-строитель при работе с конструкторской документацией. Колоссальный объем изменений в конструкторской документации от заказа к заказу – очень хорошее тому подтверждение.

В настоящее время преобладающей формой взаимодействия с ЦКБ является обмен файлами транспортных массивов (ТМ) (рис. 1). Данная форма обмена достаточно эффективна и способна решить многие задачи взаимодействия проектанта и завода-строителя. При организации взаимодействия на базе ТМ необходимо учитывать:

- качество данных в транспортных массивах;
- типы и полноту данных в транспортных массивах;
- обратную связь.

Качество данных

Когда речь идет о качестве данных в транспортных массивах, первое на что необходимо обратить внимание, это: правильность указания единиц измерения; наличие информации о строительных районах, блоках, секциях и помещениях; правильность указания кодов материалов.

Очевидно, что многое из перечисленного – это область ответственности информационной системы проектанта. Исходя из опыта, уверенно можно говорить о наличии проблем по многим из указанных выше пунктов у всех отечественных верфей при начале организации взаимодействия с центральными конструкторскими бюро на базе транспортных массивов.

Типы и полнота данных

Исторически так сложилось, что при организации обмена данными в виде транспортных массивов речь в первую очередь шла о спецификациях верфи, спецификациях изделий МСЧ, чертежах и иногда о трехмерных моделях. Однако при этом полностью упускается важность наличия транспортных массивов на ведомости заказа. Наиболее критично переносится факт отсутствия транспортных массивов на комплекты 1, 2, 3 и 8.

Обратная связь

В связи с колоссальным объемом изменений в конструкторской документации наличие обратной связи с проектантом – это наиболее острая из проблем. Кроме того, налицо существенная потеря в эффективности взаимодействия с проектантом, если в транспортных массивах отсутствуют изменения в конструкторской документации.

Для решения оперативных производственных вопросов многие верфи ведут так называемые "журналы вопросов и ответов". Используя такие журналы, можно довольно быстро получить ответ

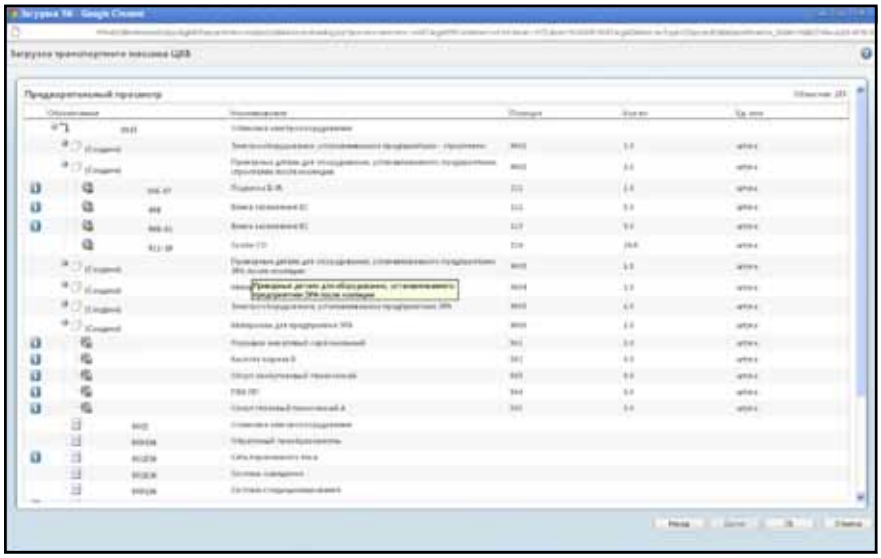


Рис. 1. Пример загрузки транспортного массива в PTC Windchill

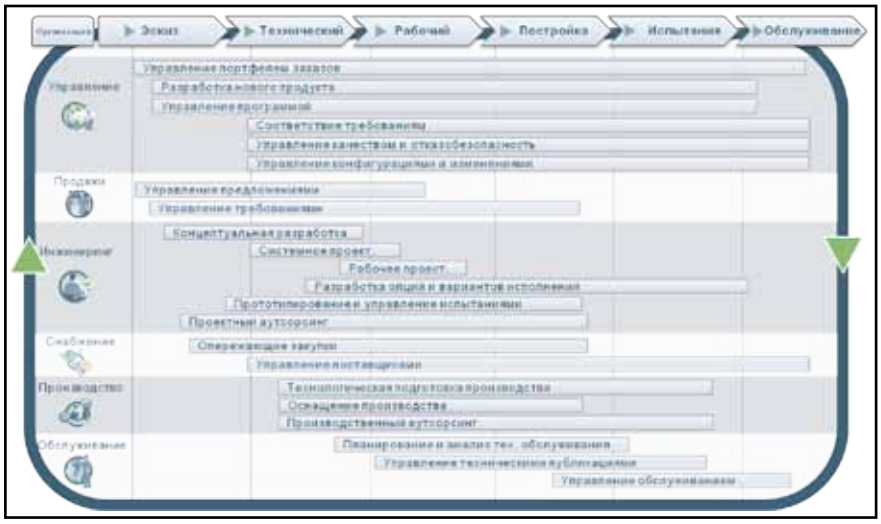


Рис. 2. Карта процессов PTC

от группы сопровождения, которая находится рядом. Минус таких журналов в том, что они не интегрированы (не связаны) с применяемой системой управления конструкторско-технологической подготовкой производства. Еще хуже то, что на многих верфях такие журналы существуют только в бумажном виде.

Многие проектанты пытаются навязать верфи использование того же ИТ-решение, которое используют они сами. Такой подход не всегда логичен и правилен, как минимум, из-за существенной разницы решаемых задач. При правильной организации взаимодействия на базе транспортных массивов верфь получает независимость в выборе и применении системы управления инженерными данными (PDM) и системы автоматизированного проектирования (САПР), а также возможность эффективно взаимодействовать одновременно с несколькими проектантами по разным заказам.

Комплексный процессно-ориентированный подход

Компания PTC, мировой лидер в сфере решений для управления жизненным циклом изделия (PLM), уделяет особое внимание проведению научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок в области автоматизации проектной и производственной деятельности верфей и КБ.

Разработанная более 10 лет назад "Карта процессов", активно применяемая при выполнении проектов по всему миру, позволяет в наглядной для всех форме показать процессы, которые необходимо задать и реализовать для повышения эффективности проектных работ (рис. 2). От проекта к проекту PTC совместно с верфью или КБ определяет, какие способы обеспечат максимальную рентабельность планируемых инвестиций, и постепенно, шаг за шагом начинает выстраивать решение, способное это сделать наиболее оптимальным об-

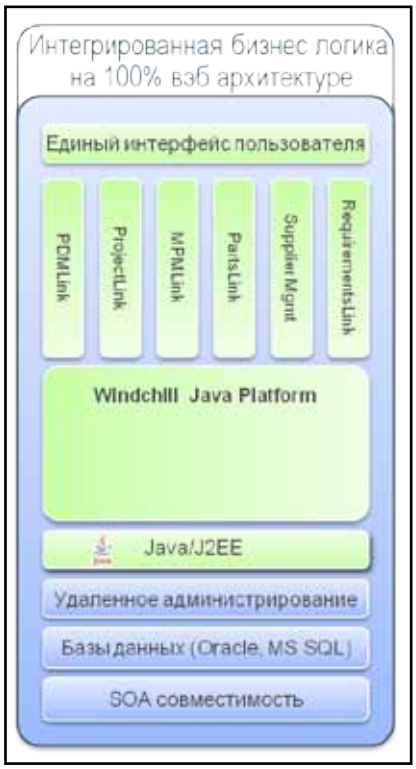


Рис. 3. Архитектура PTC Windchill

разом применительно к конкретному предприятию.

Решение строится на основе преднастроенного комплекса, реализующего процессно-ориентированный подход. Для верфи этот комплекс носит название "Цифровая верфь", для КБ – "Инновационное бюро". В обоих комплексах уже полностью реализован следующий функционал: взаимодействие на базе файлов транспортных массивов; управление архивом конструкторской документации; управление структурами заказов и ограничениями годности; управление технологической подготовкой производства (по работам верфи и изделиям МСЧ); управление ПУЕ и календарно-сетевым планированием; управление цифровым макетом корабля и многое другое. Немаловажно, что при этом используется единая база данных, технологии распределенной работы через сеть Интернет и технологии Java. Отдельного внимания заслуживает уникальная архитектура (рис. 3) с одной интегральной моделью данных, которая функционально совместима с другими системами компании PTC (и не только), с такими, например, как PTC Arbortext (система динамических публикаций – выпуск эксплуатационной и ремонтной документации), PTC Servigistics (управление ЗИП, ТОиР и службой логистики) и PTC Creo (система автоматизированного проектирования).

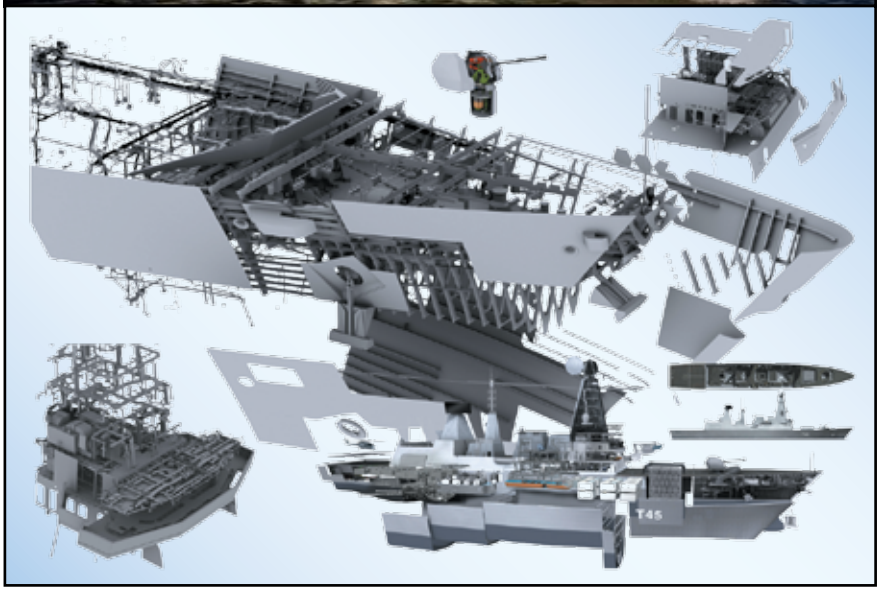
В настоящее время компания PTC является консультантом и поставщиком технических решений для многих ведущих судостроительных компаний Европы, Америки, Азии и России, досконально знает проблемы, стоящие перед отраслью, и пути их решения.

Пример внедрения: компания BAE Systems

BAE Systems, крупное объединение по выпуску военных кораблей, создало на базе PTC Windchill систему управления информацией о программе и совершенствования бизнес-процессов Shared Data Environment (SDE). Эта система управления информацией играет жизненно важную роль в проектировании, производстве и эксплуатационной поддержке эсминцев ПВО нового поколения (серия 45).

Эсминцы серии 45 являются самыми большими (длина 152,4 метров, ширина 21,2 метр, водоизмещение 7200 тонн) и самыми мощными из боевых кораблей данного класса, строящимися для ВМС Великобритании. Они станут одним из основных компонентов программы "Перспективные силы 2020". Эсминцы серии 45 предназначены для замены эсминцев серии 42 "Шеффилд", которые были приняты на вооружение начиная с 1978 года. Максимальная скорость 29 узлов и дальность плавания свыше 5000 морских миль делают серию 45 мобильной и в достаточной степени автономной платформой для размещения комплексов ПВО.

Система SDE предоставляет управляемый доступ к данным в различных форматах, что важно для всех участников разработки как в стране, так и за рубежом. Решение PTC обеспечивает поддержку тысяч пользователей из организаций-участников программы. В решении



предусмотрено единое представление всей программы, возможность передачи разнообразных данных между различными партнерами и государственными ведомствами, поддержка множества заинтересованных сторон в течение всего длительного жизненного цикла проекта.

Система SDE разработана для безопасного обмена данными между генеральным подрядчиком, заказчиками и партнерами в рамках расширенного предприятия по выпуску серии 45. Это одна из первых информационных сред, поддерживающих новые протоколы совместной работы, определенные в программе закупок SMART Министерства обороны Великобритании.

К SDE предъявлялись сложные и многообразные требования. Проблемы, возникавшие в предыдущих проектах (например, в связи с точностью данных и управлением конфигурацией) приводили к дополнительным расходам и задержкам при попытке достичь хотя бы начального уровня системной интеграции. С учетом накопленного опыта среда SDE разрабатывалась таким образом, чтобы с ее помощью можно было решать широкий спектр задач, в частности таких как:

- обеспечение безопасного контроля и обмена данными;
- поддержка управляемой совместной работы генподрядчика, Министерства обороны и ВМС;
- предоставление доступа к данным и организация совместного использования информации в реальном масштабе времени;
- поддержка процессов предоставления нужных данных конкретным исполнителям;
- управление конфигурациями и ограничениями годности в течение всех этапов жизненного цикла заказа;
- предоставление развитых средств визуализации на рабочих местах для наглядного представления информации;
- обеспечение возможности управления информацией в течение всей жизни изделия в соответствии с требованиями Министерства обороны;
- использование серийно выпускаемых коммерческих приложений Commercially Off The Shelf (COTS);
- обеспечение интеграции различных приложений в рамках организации.

Всего планируется построить шесть кораблей серии 45, из которых четыре находятся в составе флота, а еще два проходят ходовые испытания.

Фактор времени

При принятии решения о начале работ по внедрению системы управления конструкторско-технологической подготовкой производства следует обязательно учитывать фактор времени. Ожидание – это потеря темпа по внедрению и обучению специалистов, продолжение неэффективной работы, нарастание непроизводительных затрат и отдаление экономического эффекта. Эти факторы, безусловно, оказывают негативное влияние на сроки выполнения и экономические показатели выполнения текущих и будущих контрактов. Сейчас можно однозначно говорить о том, что откладывание начала внедрения на один год приводит к отставанию в технологиях и эффективности работы на три года и более. Если же в ближайший год предприятие будет загружено не полностью, то этот период необходимо как минимум использовать для реформирования процессов и процедур подготовки производства и приведения в порядок всей нормативно-справочной информации предприятия.

Г. Г. Чернобыль,
компания PTC

МЕЖДУНАРОДНЫЙ
ВОЕННО-
МОРСКОЙ
САЛОН

IMDS

INTERNATIONAL
MARITIME
DEFENCE
SHOW

IMDS 2013

3-7 июля

РОССИЯ

Санкт-Петербург

- ЭКСПОЗИЦИОННО-ВЫСТАВОЧНЫЙ РАЗДЕЛ
- ДЕМОНСТРАЦИЯ ВООРУЖЕНИЯ И ТЕХНИКИ
- КОНГРЕССНО-ДЕЛОВОЙ РАЗДЕЛ
- VIP-ПЕРЕГОВОРЫ
- ПОСЕЩЕНИЕ ПРЕДПРИЯТИЙ

МИНПРОМТОРГ РОССИИ

Устроитель

IMDS

ЗАО «Морской Салон»

www.navalshow.ru

«ЧЕРЕЗ СОТРУДНИЧЕСТВО - К МИРУ И ПРОГРЕССУ!"