

## Импортозамещение: построение систем поддержки ЖЦ изделий судостроения

**П**роблемы, связанные с внедрением PDM/PLM-систем на российских предприятиях, до сих пор оставляют много вопросов и неоднозначных толкований. В любом случае говорить о полном внедрении технологии PLM для всех стадий жизненного цикла изделия на большинстве предприятий пока не приходится. Компания Бюро ESG, обладающая обширным опытом внедрения данного класса систем в различных отраслях, исследует существующую ситуацию и предлагает вариант полноценного PLM-решения для судостроительных предприятий на базе системы IPS белорусской компании “Интермех”.

Часто бывает, что сообщения о реализации PDM-или PLM-системы на практике являются лишь внедрением электронного архива и системы документооборота КД и ТД, TDM. Подобного рода подмена понятий происходит, как правило, когда для создания функционала электронного архива и документооборота КД и ТД использована дорогостоящая PDM-система, однако ее полный функционал не внедрен и не используется либо когда в названии программного средства присутствует аббревиатура “PDM” или “PLM”, но система по роду решаемых задач не является таковой. В лучшем случае она решает только две задачи – управление работой конструкторов на уровне документов (иногда 3D-моделей) и управление электронным архивом КД и ТД – но чаще лишь одну из них. Полноценное же PLM-решение должно быть построено с учетом следующих факторов:

- ▶ гетерогенности, многоплатформенности средств – источников данных (например, САПР на стадии проектирования);
- ▶ территориальной распределенности участников ЖЦ (как в рамках одной, так и нескольких его стадий);
- ▶ необходимости решать специфические вопросы заказчика, в том числе в случаях, не предусмотренных базовым функционалом (чем масштабнее система, тем больше подобных задач);
- ▶ наличия ранее внедренных средств, информационных систем, работа без которых уже не представляется возможной;
- ▶ наличия больших массивов информации в упомянутых выше средствах;
- ▶ необходимости организации интеграционного взаимодействия в рамках единой среды при внедрении

программных средств для ранее не автоматизированных процессов и при переходе к новым средствам (речь идет о методике использования новых средств и ранее накопленных данных);

- ▶ необходимости технической поддержки.

В целом можно сказать, что в большинстве случаев реальное внедрение PLM присутствует чаще на начальных стадиях ЖЦ изделий – на этапах проектирования и производства. На последующих же стадиях ЖЦ степень информационной поддержки процессов крайне низка. Приведем некоторые характерные для наиболее автоматизированных стадий ЖЦ примеры, иллюстрирующие реальную картину.

### Среда IPS

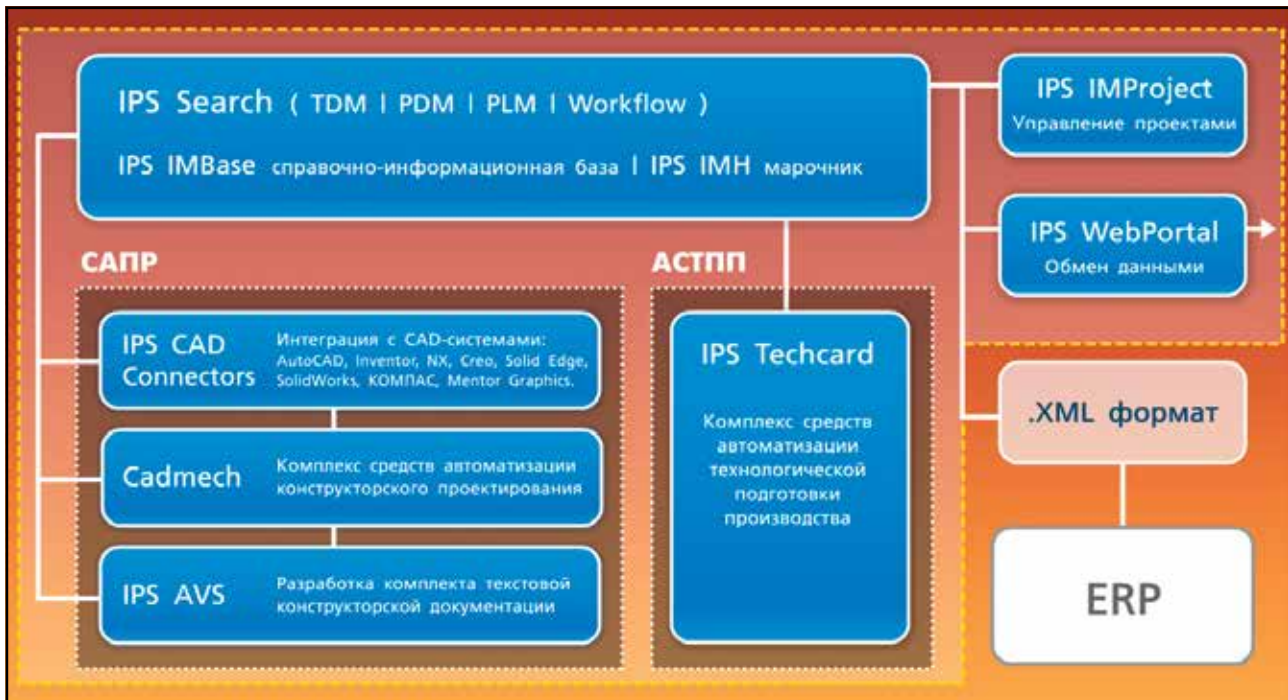
#### Общая структура

Система IPS предназначена для автоматизации информационной поддержки ЖЦ изделий, прежде всего связанных с конструкторской и технологической подготовкой производства. Система имеет свидетельство о регистрации в РФ и сертификат ФСТЭК. IPS внедрена более чем на ста предприятиях. В РФ основная область внедрения – атомная энергетика и предприятия ВПК.

Компания Бюро ESG является давним партнером “Интермех” и в настоящее время выводит систему IPS в область судостроения.

IPS представляет собой специализированную среду, в которой функционируют приложения-плагины. Наряду с определенным набором программных модулей компании-производителя существует возможность создания дополнительного функционала для заказчика. Для тех, кто знаком с программной продукцией компании “Интермех”, отметим следующее:

- ▶ IPS является абсолютно новой разработкой (средой);
- ▶ ряд предыдущих продуктов компании “Интермех” – совершенно отличные по структуре и архитектуре приложения, имеющие сходный функционал и пользовательский интерфейс. Так, IPS Search – это мощный плагин, работающий в среде IPS, функционал которого расширен по сравнению с традиционной версией Search (например, возможностями терри-



ториально распределенной работы участников в рамках как одной, так и нескольких стадий ЖЦ изделия).

Применение системы IPS позволяет решить практически все вопросы, возникающие при внедрении PLM. Опишем наиболее существенные возможности IPS.

### **Гетерогенность (многоплатформенность источников данных)**

Как правило, подавляющее большинство PDM- и PLM-систем являются разработками производителей CAD-систем, которые стремятся убедить заказчиков работать с набором своих программных продуктов. Такая концепция отражает общемировую тенденцию (это реалии не только нашей страны). Некоторое время назад подобный подход претерпел изменения, и сегодня многие производители PDM/PLM-систем утвердительно ответят на вопрос о наличии программного взаимодействия с “неродными” для их продуктов CAD-системами.

Следует отметить, что система IPS изначально не связана с какой-нибудь “родной” для нее CAD-системой. Ее концепцию можно охарактеризовать как “всеядную”, что наиболее точно характеризует отношение этой системы к средствам проектирования, используемым в КБ. При этом в реализации IPS учтена сложившаяся тенденция наличия на предприятиях множества CAD-систем. В ряде случаев такое изобилие средств проектирования – это эхо эпохи “спонтанной автоматизации”. Однако оно также может являться результатом экономически обоснованной политики, обусловленной в свою очередь сложностью и спектром проектируемых изделий. IPS одинаково успешно работает со следующими CAD-системами: AutoCAD, Autodesk Inventor, BricsCAD, CATIA, Pro/ENGINEER/PTC Creo Parametric, Solid Edge, SolidWorks, КОМПАС-3D, КОМПАС-График, а кроме того – с системами

проектирования печатных плат электронных изделий (ECAD) Mentor Graphics и Altium Designer.

### **Автоматизация работы в единой территориально распределенной среде**

До сих пор на многих судостроительных предприятиях применяемые программные средства не отвечают современным представлениям об эффективной автоматизации. Так, очень часто внедренные ранее системы не содержат необходимого функционала, а встроенные средства его расширения не позволяют добиться желаемого – нарастить функционал или организовать необходимое интеграционное взаимодействие с другими системами в условиях территориальной разнесенности КБ и производства. В этих условиях для обмена информацией между системами зачастую применяются файлы обмена (транспортные массивы) либо средством организации интеграционного взаимодействия является только СОМ-технология. При этом современные системы позволяют эффективно организовать территориально распределенные БД, работу с инженерными данными, обмен ими между удаленными КБ, КБ и производством.

Система IPS предоставляет возможность реализовывать территориально разнесенные решения как в рамках одной стадии ЖЦ изделия, например при проектировании одним или несколькими КБ, так и в рамках различных стадий. При этом возможно проектирование изделия одним или несколькими КБ и удаленный доступ технологов одного или нескольких разнесенных производств к результатам работы конструкторов, а также автоматизация технологической подготовки производства с использованием соответствующих модулей IPS. Механизм публикаций документов и моделей позволяет удаленному от КБ предприятию вносить аннотации, инициализировать проведение изменений, работая в единой территориально распределенной среде.

## Расширение базового функционала и интеграционные возможности

Важный аспект автоматизации проектирования, производственной деятельности, внедрения электронного архива, PDM/PLM-технологий на современном предприятии состоит в том, что начинать приходится отнюдь не “с чистого листа”. Хранение информации в электронном виде (электронный архив) уже, как правило, организовано в том или ином варианте, нередко успешные внедрения конструкторского документооборота, элементов PDM и PLM. В более продвинутых случаях существует единое информационное пространство, в среду которого необходимо “органично встроить” новый функционал, обеспечиваемый IPS, – возможность передавать данные смежным системам и принимать данные от смежных систем.

Платформа IPS позволяет гибко настраивать функционал. При настройках могут быть использованы встроенные средства (без программирования). Для реализации же уникального функционала могут применяться внешние среды программирования для написания программ-плагинов.

## Организация технической поддержки

Важнейшим критерием выбора технологии и конкретного инструмента является наличие квалифицированной технической поддержки. Компания Бюро ESG обладает всеми необходимыми компетенциями, сертифицированным персоналом и реальным опытом, позволяющим осуществлять техническую поддержку любого уровня сложности (включая программную разработку функционала) в среде IPS. Ниже приведены практические примеры работ, выполненных компанией Бюро ESG, с использованием обоих путей расширения функционала.

## Практические примеры

### Переход к использованию IPS (конструкторский архив и документооборот)

Более 13 лет назад Бюро ESG поставило в ЗАО “ЦНИИ судового машиностроения” программный комплекс TDMS. Кроме поставки компания приняла участие во внедрении этого средства. В среде TDMS были успешно созданы система электронного технического архива и система документооборота конструкторской документации. Работа в системе TDMS стала неотъемлемой частью производственной деятельности предприятия в области конструкторской подготовки. Использование TDMS регламентировано документами системы менеджмента качества, приказами/распоряжениями руководства института. К БД системы был организован доступ АО “Пролетарский завод”.

При переходе к использованию 3D CAD в связи с реальными возможностями TDMS, а также особенностями архитектуры системы возникли сложности в реализации удовлетворяющего по функционалу, быст-

родействию и прочим параметрам интеграционного модуля между TDMS и приобретенными 3D CAD. В ЗАО “ЦНИИ СМ” был продемонстрирован функционал IPS, позволяющий эффективно решать как вновь возникающие задачи по работе с CAD, так и уже ранее решенные задачи в среде TDMS.

Однако ввиду наличия в институте реальной используемой БД КД в среде TDMS и практической трудоемкости “мгновенного” перехода от использования одной среды (TDMS) к другой (IPS) логичному шагу по замене предыдущего средства на новое был предпочтен компромиссный вариант.

Совместно с ЗАО “ЦНИИ СМ” компанией Бюро ESG был успешно выполнен пилотный проект, в процессе которого были разработаны принципы перехода на IPS и протестированы интеграционные механизмы IPS и TDMS. Пилотный проект доказал как целесообразность перехода к использованию новой среды IPS, так и наличие реальных возможностей для такого перехода.

В настоящее время в ЗАО “ЦНИИ СМ” продолжаются работы по внедрению IPS. Следующей задачей является отработка автоматизированных с использованием IPS бизнес-процессов конструкторской деятельности предприятия.

### Информационная модель судна на стадиях проектирования и строительства

Некоторое время назад компания Бюро ESG разработала макет электронной информационной модели корабля (ЭИМК), построенного ООО “Балтийский завод – Судостроение” для ВМС Индии. В процессе разработки были получены основные принципы построения дата-центричных информационных моделей на различных стадиях ЖЦ. Результаты работы были представлены в штабе ВМС Индии и нашли одобрение.

Макет информационной модели содержал все необходимые структуры и параметры. Он был разработан в среде программного комплекса TDMS, который позволяет качественно и наглядно провести макетирование, однако ввиду ряда технических особенностей архитектуры системы TDMS созданный прототип не мог быть эффективно масштабирован до реальной информационной модели с организацией территориально распределенной структуры.

По приведенным причинам все основные принципы построения ЭИМК были перенесены Бюро ESG в новую мощную среду IPS, что позволяет говорить уже не об инструменте макетирования, а о среде построения реальных информационных моделей.

Перечислим кратко основные подходы к структурированию и представлению информационных срезов ЭИМК для различных стадий ЖЦ, перенесенные в IPS:

▶ по ряду причин (сложность изделия судостроения, неизбежность применения различных CAD-систем и прочих средств для решения различных задач разработки данных, наличие большого количества участников процесса – подрядчиков) ставить целью создание единой трехмерной модели корабля не

оправдано с экономической точки зрения. Поэтому ЭИМК имеет дата-центричную организацию, при которой информация, данные, документы, параметры и т.д. размещаются в виде иерархических структур. При этом дата-центричность ЭИМК не отрицает, а, скорее, подразумевает наличие 3D-моделей в тех или иных ветвях иерархии;

- ▶ в связи с различными задачами, актуальными на разных стадиях ЖЦ, структура основной иерархии ЭИМК на различных стадиях ЖЦ различна (например, основополагающими узлами иерархии на стадии строительства являются строительные секции, на стадии же эксплуатации – отсеки);
- ▶ существуют узлы иерархии, которые “интересны” для информационных срезов на различных этапах ЖЦ (помещения, палубы, настилы, ярусы надстроек и т.д.);
- ▶ специфическими объектами являются системы, которые присутствуют во всех иерархических представлениях структуры корабля;
- ▶ документы также имеют регламентированное нормативами иерархическое представление (например, 36-й класс МКТУ);
- ▶ по мере наполнения ЭИМК на разных стадиях ЖЦ часть элементов, разработанных на предыдущих стадиях ЖЦ, может быть использована на последующих стадиях ЖЦ.

Таким образом, дата-центричная ЭИМК представляет собой несколько иерархических структур, узлы которых “перевязаны” (например, системы (их части) входят в иерархические представления на каждой стадии ЖЦ). Подобное построение реализовано и в отношении части документов, моделей и прочих информационных сущностей ЭИМК.

В IPS определены права доступа пользователей к разделам информации (тем или иным структурам и/или узлам иерархии). Кроме того, система поиска ЭИМК в

среде IPS позволяет найти необходимую информацию, а система отчетов – сформировать любой отчет.

Кроме иерархических представлений ЭИМК включает трехмерные модели. Причем они могут храниться в оригинальных форматах САПР в IPS (для ЭИМК на стадиях ЖЦ проектирования и модернизации) и в “облегченных” форматах – для визуализации помещений, изделий машиностроения и прочих узлов иерархии ЭИМК на стадиях строительства и эксплуатации.

Для трехмерных моделей “облегченных” форматов разработан механизм перехода от графического представления к узлам дерева IPS. Например, из трехмерной модели помещения можно перейти по ссылкам к узлам иерархии ЭИМК – документам, системам, моделям, оборудованию и т.д.

Одной из подсистем, ранее реализованных в макете информационной модели корабля, являлась подсистема интегрированной логистической поддержки. Специалистами Бюро ESG проведен анализ возможности реализации такой подсистемы в среде IPS для стадии ЖЦ эксплуатации и получен положительный результат.

**В. В. Авдейчик, ЗАО “ЦНИИ судового машиностроения”,  
А. А. Рыдин, компания Бюро ESG**



## НОВОСТИ

### Security Intelligence Report 2015

Microsoft опубликовала отчет за четвертый квартал 2015 года по статистике угроз безопасности информационных систем компании. Он базируется на данных, полученных защитными программами и сервисами Microsoft, установленными на компьютерах в России. Информация была предо-

ставлена корпоративными и частными пользователями, которые согласились делиться ею с Microsoft. Для комплексного понимания ситуации в сфере угроз информационной безопасности были учтены в том числе и заблокированные попытки проникновения в систему, а также случаи успешного удаления вредоносного ПО.

В IV кв. 2015 года 28,7% компьютеров в России столкнулись с вредоносным ПО, тогда как в мире в целом показатель составил 20,8%.

В отчете отмечается рост общего количества угроз. Самой распространенной категорией стали трояны: они были обнаружены на 16,6% компьютеров. Вторыми стали загрузчики троянов и дропперы (4,1%), а третьими – про-

граммы-обфускаторы и инъекторы (3,5%).

Отдельно приводится статистика по нежелательному ПО. Наиболее часто встречаются модификаторы браузера: они были обнаружены на 9,2% устройств. Второй по распространенности вид – инсталляторы нежелательных программ (5,9%), а третий – рекламное ПО (3,2%).