

Нормативное обеспечение применения систем автоматизированного проектирования в судостроении

*П.В. Филиппов,
дир. НИИ «Лот»,
д.т.н., проф.,
А.В. Марченко,
нач. 11 иио НИИ «Лот»,
lot@krylov.ru,*

Крыловский гос. науч. центр, г. Санкт-Петербург

В докладе представлены основные проблемы нормативного обеспечения применения систем автоматизированного проектирования (САПР) в судостроении, связанные с применением большого количества САПР, необходимостью информационной интеграции применяемых систем и выполнения требований действующих документов по стандартизации. Сформулированы основные цели в области нормативного обеспечения применения САПР.

В судостроении системы автоматизированного проектирования (САПР) широко применяются на всех стадиях жизненного цикла кораблей, судов, комплектующего оборудования и изделий. На сегодняшний день на предприятиях судостроительной промышленности внедрено и эксплуатируется большое количество разнообразных САПР, большинство из которых являются системами иностранного производства. Наиболее активно в судостроении применяются следующие САПР [1]:

1. FORAN — специализированная судостроительная система проектирования (разработана фирмой SENER INGENIERIA Y SISTEMAS S.A.).
2. TRIBON — специализированная судостроительная система проектирования (разработана фирмой TRIBON SOLUTIONS).
3. NUPAS-CADSMATIC — специализированная судостроительная система проектирования (разработана и компаниями NUMERIEK CENTRUM GRONINGEN B.V., и CADSMATIC Ltd.).
4. CATIA — система проектирования, разработанная фирмой DASSAULT SYSTEMES, Франция при поддержке корпорации IBM, США. В настоящее время анонсируется, как система, учитывающая специфику проектирования в судостроении.
5. AutoSHIP — специализированная судостроительная система проектирования, разработанная фирмой AUTOSHIP SYSTEMS CORPORATION.
6. ПЛАТЕР — интегрированная система автоматизации конструкторской и технологической подготовки корпусных производств верфи.
7. ShipModel — программный комплекс для судостроения.
8. DEFCAR — специализированная судостроительная система проектирования (разработана фирмой DEFCAR Eng.).
9. NAPA — специализированная судостроительная система проектирования (разработана фирмой Napa Oy).
10. K3-SHIP — комплекс программ трехмерного моделирования для судостроения, разработанный НВЦ «ГеоС», Россия.
11. Sea Solution — специализированный программный комплекс, разработанный компанией SeaTech Ltd., Россия.
12. Pro/Engineer Shipbuilding Solutions — специализированная система проектирования для судостроения, разработанная компанией PTC (Parametric Technology Corporation), США.
13. САПС — система автоматизированного проектирования судов. Разработана фирмой ООО «ЛЕДА» (г. Николаев, Украина) применительно к особенностям судостроения в странах СНГ и Балтии.

К САПР отечественного производства относятся:

1. Система инженерного документооборота ЛОЦМАН: PLM — используется при управлении заказами, проектами, изделиями машиностроительной части (МСЧ) и верфи;
2. САПР технологических процессов ВЕРТИКАЛЬ используется для написания техпроцессов как МСЧ, так и верфи;
3. САПР КОМПАС-3D и КОМПАС-График позволяют создавать 3D-модели и оформлять необходимую документацию, а также оформлять текстовую документацию.

В настоящее время в соответствии с Указом Президента РФ от 7 мая 2012 г. N 603 [2] в судостроении ведутся работы по созданию системы управления жизненным циклом вооружения, военной и специальной техники (СУ ЖЦ ВВСТ). Одним из направлений развития СУ ЖЦ является организация информационного обмена между участниками ЖЦ на основе использования электронных данных об изделиях. При этом существует проблема нормативного обеспечения применения систем автоматизированного проектирования.

На данный момент действующими стандартами на САПР являются ГОСТ 23501.101-87 [3], ГОСТ 23501.108-85 [4], а так же ГОСТ 22771-77 [5] которые устанавливают основные требования, определяют классификацию систем автоматизированного проектирования и требования к информационному обеспечению. Кроме того в данном направлении действует ряд руководящих документов и рекомендаций, так же разработанных еще в 80х-90х годах прошлого столетия. Очевидным является несоответствие действующих стандартов на САПР современным условиям и требованиям, предъявляемым к нормативному обеспечению применения различных САПР в единой СУ ЖЦ ВВСТ.

Так, одной из проблем в условиях применения разнородных САПР является проблема информационной интеграции применяемых систем, решением которой за рубежом стали заниматься в конце 70-х годов XX века. Выходом из сложившейся ситуации в данном направлении является применение единой структуры данных для передачи ме-

жду различными системами, т.к. распространенная методика передачи данных посредством двусторонних интерфейсов между различными САПР не позволяет в полной мере реализовать создание электронно-цифровой модели из-за разрушения ряда логических связей между составляющими объектов, сложности контроля актуальности и корректности данных [6]. Нейтральными форматами данных являются STEP, IGES, XML и др.

Работы по стандартизации в рамках концепции электронного описания технического изделия в нейтральном формате, который содержит всю необходимую информацию о нём и его подсистемах в виде, доступном для обмена между программными продуктами независимых производителей, применяемыми на всех стадиях жизненного цикла объекта проводит Международная организация по стандартизации ISO. Механизм описания данных в нейтральном формате на протяжении всего жизненного цикла изделия устанавливается в документах серии ISO/IEC 10303 Standard for Product Data Exchange (STEP).

В Российской Федерации данным направлением работ занимается Технический комитет ТК459 «Информационная поддержка жизненного цикла изделий», силами которого разработан ряд стандартов серии ГОСТ Р ИСО 10303, являющихся идентичными соответствующим международным стандартам.

Для обеспечения эффективного межсистемного взаимодействия, накопления, структуризации электронной информации об изделии и организации распределенной работы с ней создаются системы управления данными об изделии (PDM). Системы PDM позволяют перевести электронную информацию в разряд важнейших производственных ресурсов предприятия, гарантируя её сохранность, актуальность, легкость доступа и повторного использования на всех стадиях жизненного цикла изделия от концепции до постпродажного обслуживания, в любое время и в любом месте [6].

Так же следует отметить, что ни одна западная «тяжелая» судостроительная CAD-система не позволяет в автоматическом или автоматизированном режиме выпускать рабочие конструкторские чертежи верфи в соответствии с действующими стандартами, определяющими требования к конструкторской документации судостроительной верфи [7]. Данную проблему необходимо рассматривать не как сдерживающий фактор для внедрения современных САПР, а как основание для проведения дальнейших работ по стандартизации в части пересмотра действующих нормативных документов систем ЕСКД и ЕСКД верфи, приведения их в соответствие с требованиями международных стандартов, поскольку именно стандарты ЕСКД устанавливают общие правила представления конструкторских документов.

С учетом сложившейся ситуации основными целями в области нормативного обеспечения применения САПР в судостроении являются актуализация действующих нормативных технических документов, а так же разработка новых документов, определяющих состав систем, требования к совместимости и интеграции различных САПР в СУ ЖЦ. Реализация указанных целей позволит регламентировать применение информационных технологий, и САПР в том числе, на всех стадиях ЖЦ, что будет способствовать повышению качества управления жизненным циклом и снижению стоимости ЖЦ изделий судостроения.

Литература

1. Минченко Л.В., Кандратова Т.А. Системы автоматического проектирования в судостроении // Современные тенденции технических наук: материалы V Междунар. науч. конф. (г. Казань, май 2017 г.). – Казань : Издательство «Бук», 2017.
2. Указ Президента РФ от 7 мая 2012 года № 603 «О реализации планов (программ) строительства и развития Вооруженных Сил Российской Федерации, других войск, воинских формирований и органов и модернизации оборонно-промышленного комплекса».
3. ГОСТ 23501.101—87 Системы автоматизированного проектирования. Основные положения.
4. ГОСТ 23501.108—85 Системы автоматизированного проектирования. Классификация и обозначение.
5. ГОСТ 22771—77 Автоматизированное проектирование. Требования к информационному обеспечению.
6. Липис Д.А., Машин А.В. Применение универсальных общемашиностроительных систем автоматизированного проектирования в судостроении // Рациональное управление предприятием #4/2007
7. Кукушин В.А. Вопросы внедрения CAD/CAM/PDM-решений в судостроении. Опыт ОАО «ПО «Севмаш» // Рациональное управление предприятием №5/2012.