

“Основная ценность современных САПР – в том, что они есть”



ОСОБОЕ МНЕНИЕ

Данную статью, подготовленную для нашей рубрики “Автоматизация проектирования” начальником отдела плазово-технологической подготовки ФГУП “Адмиралтейские верфи” Владимиром Степановичем Головановым, редакция решила дать с пометкой “Особое мнение” с целью привлечь к ней внимание разных категорий читателей – как тех, кто, как и автор, использует в своей повседневной работе современные системы проектирования, так и, возможно, еще в большей степени тех, кто имеет отношение к разработке этих продуктов, поскольку высказанные автором суждения, невзирая на их полемичность, а скорее всего, именно в этой связи, должны представлять для них непосредственный практический интерес...

Пара слов о терминологии. Под словом САПР специалисты (а к ним я отношу, в первую очередь, конструкторов, технологов, эксплуатационников, во вторую – преподавателей технических вузов и кустарей-одиночек и, наконец, в третью – управленцев) подразумевают некий программный продукт, позволяющий сформировать нужное им изделие “в машине”. На вопрос “А зачем это надо?” диапазон ответов у всех этих категорий специалистов колоссален, однако в рамках данной статьи можно договориться, что САПР и его окружение – это инструмент, который, наряду с карандашом и резинкой, умением грамотно писать и умением складывать числа в столбик, позволяет правильно организовать производство и его подготовку с конечной целью: создать изделие в указанные заказчиком сроки и с надлежащим качеством.

Общие рассуждения (коротко). В конце концов, 70 % земного шара покрыто водой, и дешевые морские дороги будут всегда – эти прописные истины говорят о необходимости строить корабли и суда, а также содержать сильный (или хоть какой-нибудь) военно-морской флот. В самом деле: где берут суда современные пираты? Я думаю, специалисты согласятся, что эти корабли в глуши и на

коленке, как порожденный фантазией великого француза “Наутилус”, не сделаешь. Далее, такие вполне благополучные, полностью сухопутные, относительно небольшие государства, как Белоруссия и Чехия, имеют свой морской флот. Этот факт говорит о том, что истины хоть и прописные, однако игнорировать их нельзя, попросту невозможно.

Кадровая политика (еще коротче). Итак, с одной стороны, строить флот надо. С другой – кто будет это делать? Думаю, не открою великой истины, если скажу, что юные дарования вовсе не стремятся в судостроение: работа грязная, много ручного труда, престижа маловато... Выход один: тщательнейшая подготовка производства, мощное (иначе не скажешь) внедрение в этот процесс информационных технологий, то есть, тех самых пресловутых САПР, без которых сейчас никто уже и не представляет, как можно строить корабли. Тогда народ не то чтобы повалит к нам, но, по крайней мере, начнет интересоваться судостроением.

Несколько слов о себе (совсем коротко). Я занимаюсь вопросами автоматизации плазово-технологической подготовки производства на ФГУП “Адмиралтейские Верфи” с 1977 года и считаю, что пришла пора делиться

накопленными знаниями как с широкой аудиторией, так и с профессионалами.

Работа на таком предприятии – всегда казенном, с большим объемом опытных образцов, с ориентацией одновременно на военное подводное и гражданское надводное судостроение, с большим количеством разнообразных КБ-проектантов (от ЦКБ “Рубин” до небольших участных КБ), требует наличия “всеядной” программной системы, способной воспринять и обработать информацию различной степени полноты, сформированную как и в чем угодно, включая, с одной стороны, самые навороченные САПР, с другой – полностью ручные чертежи, в том числе эскизы, выполненные от руки.

Итак, вручили конструктору, технологу, эксплуатационнику и управленцу инструмент под названием САПР со всеми ее прибаутками (базой данных и пр.). Что дальше? А дальше каждый соображает: что это за функционал, годится ли он для моей работы? Думаю, не произведет эффекта разорвавшейся бомбы, если скажу: “А он, этот функционал, всегда не годится”.

Что делать? Ясно что: писать программы. И здесь вы вступаете в деловые отношения с малопонятным и непредсказуемым народом:

математиками, системными программистами, специалистами по языкам, менеджерами баз данных и т.д. и т.п. Когда от них можно будет получить требуемый программный продукт – неизвестно, сроки называются с разбросом в год/годы, но деваться некуда. Проблема понятна: приобретая САПР, вы или производство свое должны ломать под эту САПР, или же приобретенную САПР ломать под производство. Совершенно очевидно, что ни то, ни другое не годится, что истина, как всегда, где-то посередине. Где? Это, в общем-то, задача управленца, его команды, которые должны, просто обязаны разбираться и в математике, и в программировании, и в производстве.

Резонный вопрос. Как же все-таки выбрать такую САПР, чтобы ломать пришлось как можно меньше? Внешние критерии для выбора настолько очевидны, что их перечислять даже как-то и неловко: дружественный интерфейс, требования к квалификации пользователей, сроки внедрения, уровень автоматизации, наглядность, интерфейс с другими системами, наличие системы PDM. Тем не менее, сжатое разъяснение каждого пункта, с примерами, я попробую дать ниже, однако скажу сразу, что игнорирование какого-либо критерия аукнется весьма болезненно, можете мне поверить.

Другая забота. Набежала к вам куча людей, норовящих продать свои САПР с PDM, утверждая при этом, что тут вам и поддержка, и обучение, и консультации... Оставим в стороне аргументы типа "верю – не верю", самое опасное здесь – попасть на убежденных фанатиков, однако это – тема отдельного разговора. Тут, перво-наперво, нужно разделить этот народ на две части: на тех, кто предлагает специализированные системы, и тех, кто – универсальные.

Для судостроения специализированные САПР – это TRIBON, FORAN, NAPA и др. Что они дают кораблям? Максимальное использование возможностей тиражирования. Возьмем проектирование

левого и правого борта. Здесь достаточно задать конструкцию на одном борту, на другом она определяется автоматически, зеркальным отображением. Или же связь, которую у какого-нибудь танкера можно тянуть через полкорабля, – на детали ее можно порезать потом. Все это – быстро, но не гибко. Универсальные системы (NX, CATIA, Pro/E) – это, прежде всего, возможность возиться с каждой деталью отдельно. Это – гибко, но не быстро.

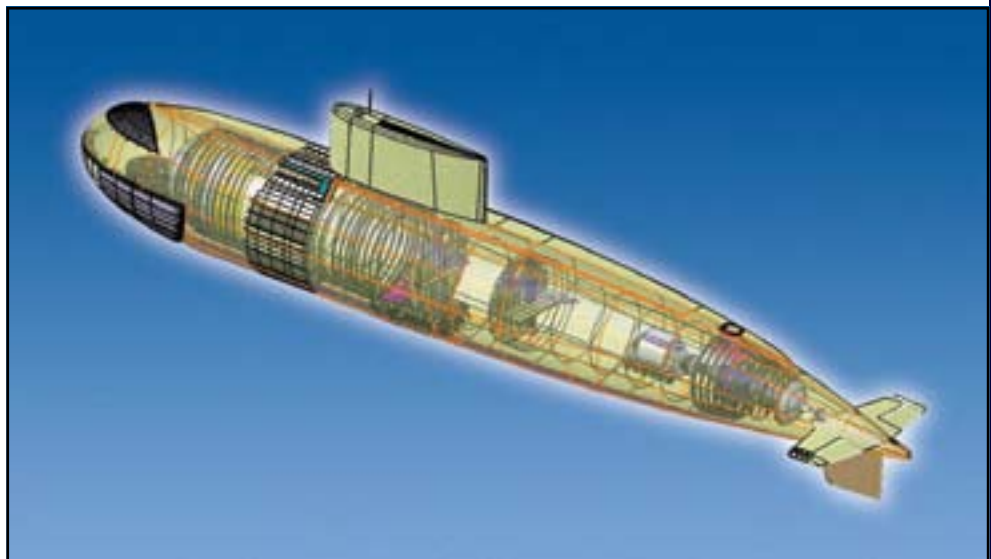
Вывод: надо думать. А в этой технологической операции может помочь только профессиональное обсуждение указанных выше критериев.

Но вначале несколько слов о геометрическом ядре. Какие бы задачи вы ни решали с помощью САПР, будь то расчеты по теории корабля, оценка общей и местной

ре подготовки производства и строительства кораблей и, в частности, в области геометрии, поэтому и примеры будут в основном из указанных сфер деятельности. Нисколько не сомневаюсь, что специалист по теории корабля сможет привести свои примеры, специалист по эксплуатации или по утилизации – свои.

Итак, **дружественный интерфейс.** На элементарном уровне это цвет, фон, русификация. На более высоком – возможность для технолога разговаривать с системой на своем языке (пользуясь привычной терминологией, форматами входных и выходных документов). И еще: как и в обычной жизни, в САПР должен главенствовать железный принцип – инструмента много не бывает!

Данный принцип хорошо иллюстрируется простым примером из геометрии. Когда говорят об опре-



прочности, определение коррозионного износа, я уже не говорю о моделировании конструкций корпуса, – вам никуда не деться от построения некоторой геометрической модели. Геометрическое ядро – это средства геометрического построения и способ хранения результатов построений. Профессионалы знают, что это ядро как центр Вселенной: от правильности запрограммированных построений, их вылизанности зависит успех любой САПР, хотя по объему (количеству строк исходного кода) геометрическое ядро намного меньше собственно САПР и всего ее окружения.

Как должно быть понятно из сказанного, мои интересы лежат в сфе-

делении окружности (на плоскости), в памяти сразу всплывают два способа из школьной геометрии Евклида: первый – по координатам центра и радиуса, второй – по трем точкам. Тем не менее, для практической работы совершенно необходимы еще до двух десятков определений, с помощью которых можно задать окружность, например такие, как окружность, касательная к двум пересекающимся прямым; концентрическая окружность; окруж-

ность, касательная к данной прямой и проходящая через заданную точку; окружность, проходящая через четыре и более точек; окружность, касательная к двум линиям, и др. В этом примере видно, что ряд построений может быть выполнен с помощью других построений (окружность, касательная к двум прямым, – частный случай окружности, касательной к двум линиям), однако для пользователя (да и для программиста-математика) это должны быть две реализации – две разные кнопки.

Требования к квалификации пользователей. Крайне необходимо, чтобы от ваших специалистов не требовались специальные знания по программированию, машинной графике, по организации файловой системы и по иным “машинным штучкам”, – при работе с программной системой должны быть важны их профессиональные знания (знания конструктора, технолога, эксплуатационника и т.д.). Неплохо, конечно, если ваш специалист по формированию разверток листов наружной обшивки знает, что такое гауссиан и вторая квадратичная форма, однако гораздо лучше, если при формировании контуров развернутых деталей система сама предложит ему несколько способов, показав при этом наиболее напряженные участки при гибке – вот это уже нужно, это связано с выбором оборудования и оснастки для гибки, выбором направления гибки и с требуемой квалификацией гибщиков (согнут – не согнут).

Сроки внедрения. Прежде всего, сроки должны быть разумные: во всяком случае, не более одного месяца, а лучше – неделя. Вы должны быть точно уверены, что сможете скоординировать: с 15 февраля такой-то документ официально принимается только в “машинном” виде. И ваши специалисты-пользователи должны быть согласны с такими сроками и датами, ведь конкретную работу вы будете спрашивать именно с них. Здесь, правда, в чем проблема: осваивать новую систему вы пошлете лучших работников, а в это время продукцию будут выпускать худшие... Как быть?

Уровень автоматизации. Массовые, рутинные операции, независимо от сложности процесса, должны выполняться нажатием одной кнопки,

далее должны использоваться возможности редактирования. Понятно, что указанному нажатию должна предшествовать некоторая подготовка, например, создание списков, тщательная проверка исходных данных, – эти операции должны быть включены в функционал обязательно.

Пример первый (простой): при подготовке цифрового описания деталей заданного чертежа для составления карт раскрытия все контура каждой детали должны быть замкнуты, то есть все вспомогательные построения должны быть удалены. Пример второй (сложный): если вы в конструктивной модели по каким-либо причинам меняете геометрию или расположение какой-то детали, необходимо, чтобы происходило автоматическое изменение всех связанных деталей, геометрия которых также должна будет измениться.

Наглядность. Существует масса примеров наглядности представления проектируемых изделий и самого проектировочного процесса, причем некоторые из них уже упоминались (например, показ напряженных участков при гибке). Также упоминалось, что специалист должен разговаривать с системой на своем профессиональном языке, однако всегда следует помнить, что экранчик-то маленький! Пусть он даже и 24, и 60 дюймов по диагонали – важных подробностей можно и не увидеть. Безусловно, функции масштабирования, поворота, фрагментации, “послойного” формирования информации должны присутствовать, но вот небольшой пример из моей практики. Качество поверхности корпуса лучше всего оценивать при натурной плазменной разбивке, однако она, натурная плазменная разбивка, умирает – это процесс объективный, и тут ничего не поделаешь. В современных системах САПР существуют разного рода фотореалистичные изображения (красивые картинки), однако для оценки качества судовой поверхности сегодня этого инструмента явно недостаточно, и совершенно необходимы серьезные исследования в указанном направлении. Другой пример наглядности, причем совершенно необходимой. Если в конструктивной модели меняется геометрия или расположение детали, то, как минимум, пользователю должны быть показаны связанные детали

(дан список), геометрия которых также должна измениться.

Интерфейс с другими системами.

Не ошибусь, если скажу, что на сегодняшний день практически все предприятия судпрома – верфи, НИИ, КБ, классификационные общества – досыта накормлены различными САПР, более того, у многих из них существует целый зверинец систем. Проблему обмена информацией между этими приложениями каждый решает в одиночку, и это весьма болезненный процесс для каждой организации. Безусловно, существуют стандартные международные форматы для обмена (например, DXF, SAT), которыми все фактически и пользуются. Однако в части геометрии очень хочется, чтобы передача информации шла одновременно с передачей структуры данных, а не единым монолитом. Особую актуальность упомянутая проблема интерфейса с другими системами приобретает в современных условиях разделения труда и распределенной обработки данных по проектированию, постройке и эксплуатации судов и кораблей.

Отдельный разговор следует вести о программных продуктах ACAD и EXCEL. Здесь хочу сделать только два утверждения. Первое – данные продукты являются стандартом де-факто для представления данных, так сказать, в конечном виде. Второе – сегодня для пользователей всех рангов и уровней крайне желательно, чтобы входная информация для САПР формировалась в ACAD и EXCEL и выходная информация – результаты расчетов – также формировалась в форматах ACAD и EXCEL. Выводы напрашиваются сами собой.

Наличие PDM-системы. Аббревиатура PDM (Product Data Manager) достаточно уже устоялась и в просторечии переводится как “управление данными”. То есть – никуда вы не денетесь! – придется так или иначе связывать между собой видео, слайды, таблицы, просто текст, представление моделей в одной системе, эскизы в другой и тому подобное. Если такой системы у вас нет, будете создавать ее сами, одними оргмероприятиями не обойдетесь, информации просто слишком много.

На этом, пожалуй, я закончу перечисление современных проблем, связанных с внедрением САПР у

корабелов, хотя тем для обсуждения осталось немало. Взять хотя бы явную недостаточность разработки систем САМ (Computer Aided Manufacturing), неотъемлемой технологической части любой САПР. Почему-то считается, что эту часть вполне достаточно свести к средствам подготовки и выпуска управляющих программ (УП) для оборудования с ЧПУ. Именно здесь прикладываются главные усилия разработчиков, ведутся умные разговоры о постпроцессорах (далеко не дешевых почему-то). Между тем, максимум что тут делается, это выпуск естественного минимума сопроводительной документации к этим УП – и все. А если изготовление ведется не на оборудовании с ЧПУ, а, так сказать, вручную? Документы-то ведь тоже нужны. А учет возможностей гибочного оборудования, имеющейся оснастки? Все это наличествует в предлагаемых продуктах лишь в зачаточном состоянии. Я уже не говорю о выпуске комплекта документов для производственных цехов – тут вообще каждый выкручивается как может...

В общем, резюмируя свои рассуждения о достоинствах современных САПР, позволю себе сделать вывод: сегодня основная их ценность в том, что они есть.

Ну вот, опытом поделился, критику навел. А где они, сияющие вершины лучшего будущего, к которым нам следует стремиться? Попробую вступить в область предвидений.

В целом вижу два основных направления развития САПР, которые можно назвать экстенсивным и интенсивным.

Первое направление лучше пояснить примером. Если вы меняете какой-то элемент конструкции или тип сварки, то сразу же идет перерасчет плавучести, остойчивости, непотопляемости, общей и местной прочности, весовой нагрузки, проверка ограничений Регистра, учет тепловых деформаций при сварке – то есть, пересчет всего, что может быть рассчитано. Это направление не является фантастикой, поручкой тому – сегодняшние темпы развития вычислительных мощностей ЭВМ.

Суть второго направления может быть выражена лозунгом “Пусть САПР сама приспособливается к пользователю!”. Примеры: система сама предлагает конструктору местные подкрепления, исходя из требований Регистра; система сама формирует какую-то платформу, переборку или даже целую секцию (почему нет?), исходя из прошлого опыта создания подобных конструкций; система сама запоминает набор часто повторяю-

щихся операций и предлагает пользователю “одну кнопку” и т.п.

Оба эти направления лежат в русле проблематики, хорошо формулируемой одним вопросом, весьма модным еще в 60-х годах прошлого века: умеет ли машина мыслить? В сегодняшней ситуации я отвечаю: умеет и должна, и пусть она думает за нас как можно больше. В этом вижу залог реального прогресса в судостроении.

В заключение хочу сказать, что ни в коей мере не претендую на истину в последней инстанции, просто у меня появилась возможность изложить свой взгляд на проблемы сегодняшних САПР, а также на сложности, связанные с их внедрением. Я был бы рад и признателен за конструктивную критику по изложенным в статье соображениям. Полагаю, что любые мнения, как совпадающие с моей точкой зрения, так и дискутирующие с ней, могли бы послужить ценным материалом для развертывания обсуждения затронутых в статье вопросов с участием как моих коллег, так и уважаемых разработчиков ПО. Цель обсуждения проста и очевидна – чтобы те, кто придет нам на смену, не наступали на те же грабли.

НОВОСТИ

“Виртуальный офис” Cisco

Компания Cisco вывела на рынок свой “виртуальный офис” (Cisco Virtual Office, CVO) – отличающееся высоким уровнем безопасности решение, позволяющее компаниям “расширяться” и повышать производительность труда за счет доставки корпоративных офисных услуг сотрудникам, которые часто работают в удаленном режиме, в том числе в отделениях компании и дома.

Решение Cisco Virtual Office соответствует тенденции, набирающей силу в крупном и среднем бизнесе: коллективы все чаще становятся “распределенными” и нуждаются в доступе к корпоративным приложениям и ус-

лугам за пределами предприятия. CVO включает в себя технологии маршрутизации, коммутации, безопасности, беспроводной связи, IP-телефонии, управления правилами (политиками). Это офисное решение управляется из центральной точки, обеспечивая передачу видео, голоса и данных, а также доставку беспроводных услуг с высоким уровнем безопасности.

Решение получилось достаточно гибким, позволяя сотрудникам работать в самых разных местах и пользоваться теми же технологиями и услугами, что и в корпоративном офисе. Такое расширение коллективной офисной среды включает доступ к голосу и видео с помощью IP-коммуникаций,

надежно защищенных безопасной сетевой средой.

Виртуальный офис Cisco появился весьма своевременно: в условиях постоянно растущих цен на нефтепродукты и электроэнергию компании ищут новые гибкие и экономичные методы работы, а CVO предоставляет им хорошо защищенную среду для групповой работы в широко распределенном коллективе.

Гибкость решения позволяет непрерывно вести бизнес даже в крайне неблагоприятных погодных и климатических условиях и экономить на аренде офисных помещений, которые становятся просто ненужными. Более того, удаленные сотрудники повышают

производительность труда за счет использования тех же технологий связи и групповой работы, что и в штаб-квартире компании.

Одна из наиболее привлекательных характеристик нового решения – “zero-touch setup” (полностью автоматизированная настройка), снимающая ответственность за установку и настройку сетевых систем с сотрудников, не имеющих знаний и навыков для подобных работ. Автоматическая установка и настройка позволит компаниям распределять своих сотрудников по тысячам рабочих мест, будучи в полной уверенности в том, что они ничего не испортят и не потребуют услуг технической поддержки.