



СЕРДЦЕ СИСТЕМ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ТРЕХМЕРНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОБЪЕКТОВ

Оптимальная архитектура ядра САПР гарантирует быстрое и уверенное развитие системы, возможность ее наращивания и адаптации под конкретные производственные задачи — без проблем и ограничений. С другой стороны, любое развитие системы с непродуманной или морально устаревшей архитектурой требует героических усилий, а настройка такой системы неопределенна и трудоемка.

По принципам организации ядра абсолютно все системы автоматизированного проектирования промышленных объектов подразделяются на две группы.

К первой относятся системы, сохраняющие объектную информацию проекта в файловой структуре. Для хранения, как правило, используются популярные графические форматы DWG, DGN и их модификации. На принципах "файловой"

Мощность и надежность любой системы всегда оценивают по ее самому слабому элементу. В комплексах автоматизированного проектирования промышленных объектов, как и в любых других сложных многокомпонентных и многоцелевых системах, важнейшим показателем является архитектура (организация) ядра. Это сердце системы: именно архитектура ядра определяет наращиваемость функциональных возможностей и размерность решаемых задач.

архитектуры работают такие системы, как CADPIPE (AEC Design Group), CADWorx (COADE), Auto-PLANT (Bentley Plant — бывш. Rebis), PlantSpace (Bentley — бывш. Jacobus) и многие другие, в том числе новейшая разработка — Autodesk Building Systems.



♦ Платформа Expro/Slimdrill, выполненная в PLANT-4D

Вторая группа, называемая **Database Driven Systems (DDS)**, объединяет системы, сохраняющие информацию проекта в централизованном (едином) хранилище базы данных. К этой группе относятся легендарная система PDS (Intergraph), система PDMS (AVEVA — бывш. CADCENTRE), признанная многими экспертами самым мощным из существующих на сегодня решений, и известный своей открытой архитектурой PLANT-4D (CEA Technology).

Файловое хранение информации

Основное достоинство (и вместе с тем недостаток) первой группы программ — использование графических форматов САПР-платформ для хранения геометрической, топологической и прочих составляющих модели объекта. Такой возможностью обладают Autodesk Building Systems, CADWorx, CADPIPE, AutoPLANT, PlantSpace, а также десяток других средних и небольших систем.

Модель промышленного объекта всегда представляет собой многокомпонентную систему, состоящую из множества элементов, деталей и технологических связей. А надежность и управляемость, как известно, обратно пропорциональны количеству задействованных в модели компонентов. Именно поэтому чем крупнее проект по размеру, по масштабу решаемых задач и чем больше он фрагментирован по файлам, тем хуже этот проект контролируется в системе первой группы, тем тяжелее увязываются отдельные его фрагменты.

Графические форматы (скажем, DWG или DGN) в первую очередь призваны оперировать геометрическими фигурами, геометрическими телами и параметрическим описанием геометрических характеристик, а необходимая технологическая и производственная информация присутствует лишь как дополнительный атрибут к геометрии.

Второстепенность технологической информации в файлах графических систем порождает проблему доступа к такой информации. Безусловно, когда речь идет о модели, состоящей из десяти-пятнадцати элементов, замедлением при обра-

ботке технологической информации можно пренебречь, но как только фрагментация достигает сотни... тысячи... десятки или сотни тысяч элементов, сложности управления, стыковки и интерпретации информации становятся очевидными.

Кроме ограничений по размерности модели, файловое хранение информации делает крайне трудной, а то и попросту невозможной интеграцию с АСУП, АСУТП и другими системами эксплуатации и управления жизненным циклом объекта.

Именно эти особенности файлового хранения жестко ограничивают применимость систем проектирования "файловой" группы: они вполне применимы и хороши, если ранг проектных задач ограничивается, допустим, небольшими технологическими установками, локальными реконструкциями или ремонтными работами.

Недавно появившаяся в России система Autodesk Building Systems стала, пожалуй, наиболее удачным инструментом решения задач такого ранга на платформе AutoCAD. Почему именно она? Вместо многословных доказательств просто перечислим ее основные достоинства: насыщенная функциональность (Autodesk Building Systems включает строительную часть, трубопроводы и оборудование различного назначения, воздухопроводы, вентоборудование, электрику), внятный интерфейс, очень высокий уровень контроля поведения объектов и оптимальная цена.

Хранение информации проекта в базе данных

Идея хранения данных проекта в едином хранилище базы данных возникла очень давно, но... Все

упиралось в возможности аппаратного обеспечения: компьютеры времен зарождения систем PDMS (тридцать лет назад) и PDS (более двадцати лет) не могли в полной мере удовлетворить потребности технологии. Полномасштабную ее реализацию удалось начать лишь с появлением компьютеров на основе процессоров Pentium.

Мне в точности неизвестно, кто первым успешно реализовал идею единого хранения, но самые "взрослые" (как по годам, так и по уровню решаемых задач) комплексные системы проектирования промышленных объектов сегодня используют именно технологию хранения модели в БД.

Сохранение модели (проекта) в базе данных обеспечивает контроль и управляемость всеми данными проектируемого объекта. Когда наиболее трудоемкая работа — управление данными — переложена с САПР-платформы на СУБД, происходит вполне логичное перераспределение задач.

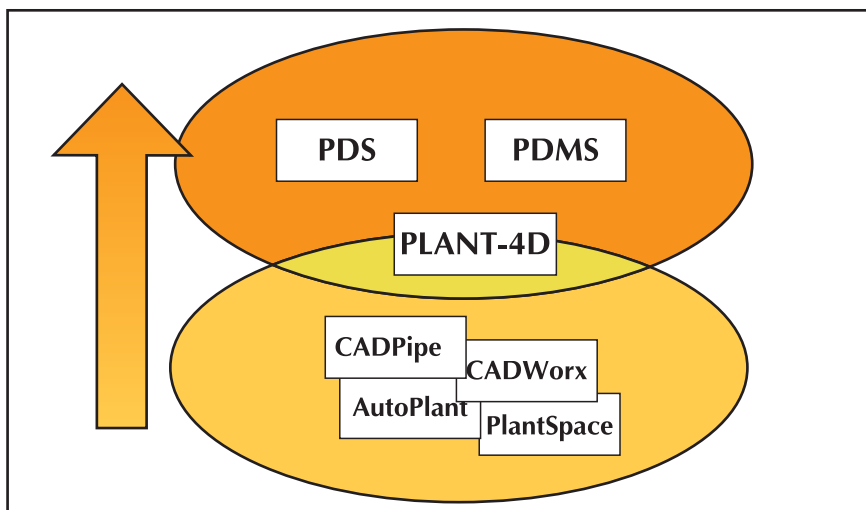
САПР-платформа выполняет свои "родные" операции управления геометрической моделью: отображение и редактирование трехмерной модели, формирование чертежей, оформление проектной документации и т.д.

СУБД (как правило, применяется Microsoft SQL Server или Oracle) занимается своей работой: исполняет запросы к модели (ко всей, а не к фрагментам!), классифицирует и упорядочивает данные модели, сохраняет технологические характеристики и связи, организует коллективную работу над единым проектом и обеспечивает все возможности механизмов СУБД.

Система проектирования промышленных объектов	Используемые СУБД (на выбор)
PLANT-4D (CEA Technology)	Microsoft SQL Server, Oracle (возможно также MSDE и Microsoft Access)
PDS (Intergraph)	Microsoft SQL Server, Oracle, Informix, Sybase
Vantage Plant Design* (AVEVA**)	Собственная структурированная СУБД

*Бывш. PDMS.

**Бывш. CADCENTRE.



Еще одним важным преимуществом систем проектирования, работающих на основе баз данных, является возможность применения модели объекта на всем его жизненном цикле. Кстати, говоря о единой модели проекта, контроле и высокой управляемости данных, следует упомянуть популярное заблуждение: "Система имеет возможность формировать единую модель..." — ну и так далее в том же духе. Так вот, правда — она одна на всех и заключается в том, что при проектировании промышленных объектов (!) ни одна из существующих САПР-платформ, в том числе AutoCAD и MicroStation, не может хранить модель иначе чем в файловой структуре. Самое большее, на что самостоятельно способны САПР-платформы и системы с файловой структурой проекта, — это преобразовывать (сохранять) элементы геометрии и их атрибуты в форматированные записи БД. Причем операции сохранения являются разовыми и, конечно, ничем не способствуют решению задач проектирования промышленных объектов.

Что же касается PDS и PLANT-4D, то они используют САПР-платформы для графического отображения модели, но сама сущность модели и все данные сохраняются в БД.

Таким образом, переход с одной платформы на другую не обеспечивает единство модели промышленного объекта: единое хранение еди-

ной модели возможно *только* на основе СУБД.

Переход с одной платформы на другую не обеспечивает единство модели промышленного объекта: единое хранение единой модели возможно только на основе СУБД.

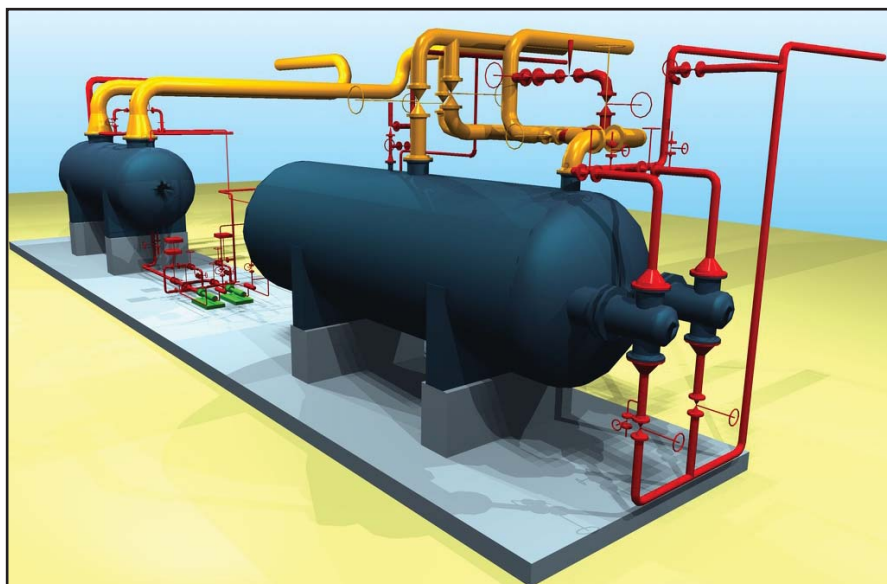
Заключение

Коротко подытожим. Системы проектирования, работающие на ос-

нове файловой структуры, способны повысить качество лишь отдельного фрагмента проектной задачи. Решать же задачи проектирования промышленных объектов в целом, в комплексе, по силам лишь системе, работающей на основе баз данных. При этом задача может быть практически любой размерности и сложности: от простого байпаса до крупных промышленных объектов. Ориентируясь на такую систему, вы обеспечиваете сохранность проектов вне зависимости от старения графических форматов данных, появления или исчезновения тех или иных САПР-платформ.

Системы проектирования на основе баз данных, весьма популярные в мире, становятся всё более известными и у нас. Прежде всего в проектных институтах. Наибольшее распространение получили системы **PDS** (к числу пользователей относятся институты "Атомэнергопроект" в Москве и Санкт-Петербурге, институт "Зарубежэнергопроект") и **PLANT-4D** (пользователями этой системы проектирования стали институты "Термнефтепроект" (Роснефть), "Мосэнергопроект" (Мосэнерго), ВНИПИЭТ, "Норильск-проект" (НГК), "УдмуртНИПИнефть" (СИДАНКО), "ПермНИПИнефть" (ЛУКОЙЛ) и многие другие).

Игорь Орельяна
Consistent Software
 Тел.: (095) 913-2222
 E-mail: orellana@csoft.ru



♦ Установка ABC-5, выполненная в PLANT-4D