



PLANT-4D —

Изобретение, которое построило современную цивилизацию

В энциклопедии сказано, что "колесо — это одно из величайших изобретений человечества". Кто ж спорит... Но задумывались ли вы о том, как придумали колесо? Лично мне кажется самой правдоподобной версия, что колесо стало ответом на колоссальную потребность в этом изобретении.

Собственно, если заглянуть в глубины времен, именно так были сделаны и другие уникальные изобретения: от обыкновенного кирпича до "спирали" ДНК. Над формой и структурой ДНК бились десятки биологов, но, как оказалось, кроме их познаний требовалось простран-

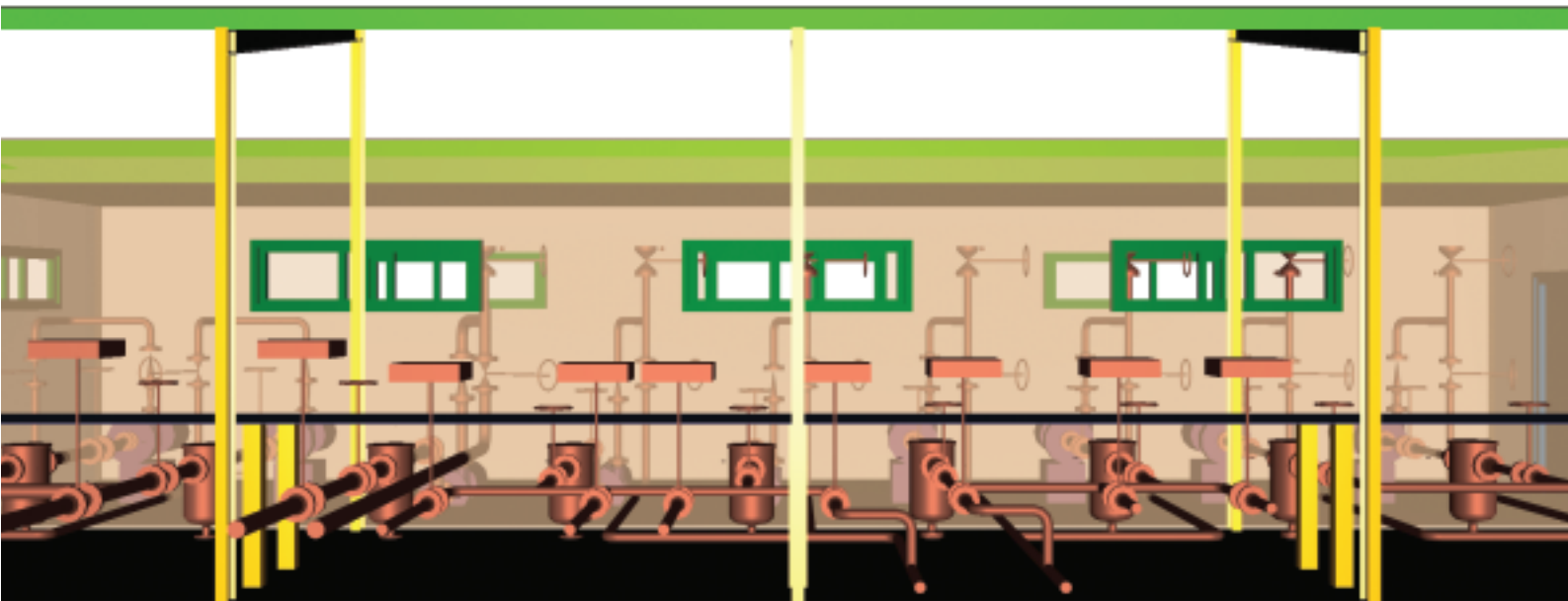
четвертое измерение промышленного проектирования

ственное мышление математика — и такой математик пришел. Для строительства вавилонской башни понадобился специальной формы материал (между прочим, с тех давних времен классический кирпич своих пропорций не менял)...

Именно эти соображения приходят в голову, когда речь заходит о PLANT-4D. Этот программный

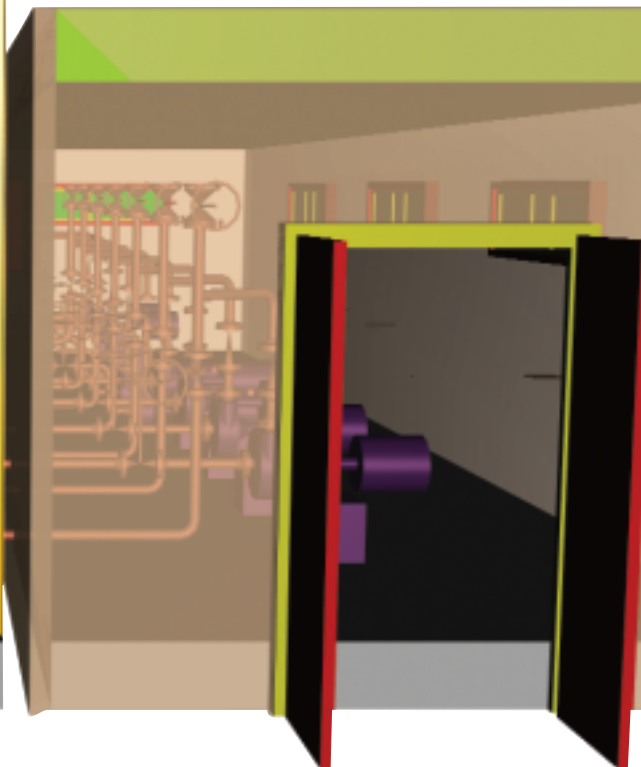
продукт с его уникальным внутренним устройством тоже появился не случайно: современный промышленный мир ждал его и требовал.

Говоря о потребности в PLANT-4D, я имею в виду весь жизненный цикл любого промышленного объекта: ПРОЕКТИРОВАНИЕ, СТРОИТЕЛЬСТВО и ЭКСПЛУАТАЦИЮ.





щадке стандартное и нестандартное технологическое оборудование, трассировать желоба и короба под электрокабель, системы вентиляционных каналов.



Проектирование

В жизненном цикле любого промышленного объекта это первый и очень важный этап. От него зависит правильность строительства и монтажа, безопасность и экономическая целесообразность решений.

Стадия проектирования по длительности соизмерима со стадией исполнения (строительства). Автоматизация работ должна ускорить процессы принятия решения и выпуска технической документации.

PLANT-4D — это инструмент для автоматизации проектирования промышленных объектов различного назначения. Область его применения весьма широка: проектирование и эксплуатация объектов нефтегазовой промышленности, органического синтеза, химической, пищевой, фармацевтической, целлюлозно-бумажной, полупроводниковой, металлургической, горноперерабатывающей промышленности, топливно-энергетического комплекса.

PLANT-4D предлагает проектировщику добротный и комфортный инструментарий, позволяющий разрабатывать технологические схемы и легко создавать трехмерную модель проектируемого объекта. Мы с вами современные люди и понимаем, что без трехмерной модели проект теряет очень многое.

Когда трехмерная модель создана, автоматически генерируются и подготавливаются к печати спецификации, трубный журнал (отчет по линиям), ведомости материалов, монтажные изометрические чертежи с простановкой размеров, позиций и созданием монтажных спецификаций на листе. Кроме того, вы можете без проблем получить любые планы, виды и разрезы. Все чертежи можно редактировать, вносить собственные поправки и изменения.

Думаете, это всё?..

Уже понятно, что PLANT-4D дает возможность трассировать трубопроводы и получать "производные" технические документы. Но, кроме того, он позволяет проектировать технологические схемы, КИПиА, компоновать и расставлять на пло-

Какое же проектирование без расчетов, спросите вы, — и будете абсолютно правы. Но и в этом технологическая линейка на основе PLANT-4D весьма хороша. Имеется широкий набор расчетных программ: от нужного практически каждому работающему с PLANT'ом модуля СТАРТ для расчета прочности и жесткости трубопроводов до программной системы MOSES для расчета поведения объектов в море или океане (для проектирования океанических платформ). Кстати, говорят, что модель подъема "Курска" рассчитывалась голландцами именно в MOSES...

Как показывают опросы и непосредственное общение с проектировщиками, самыми востребованными, даже модными программами для автоматизации работы технологов и монтажников являются AutoCAD и PLANT-4D.

Кроме них, очень востребованы и популярны:

- СТАРТ — программа расчета прочности и жесткости разветвленных пространственных

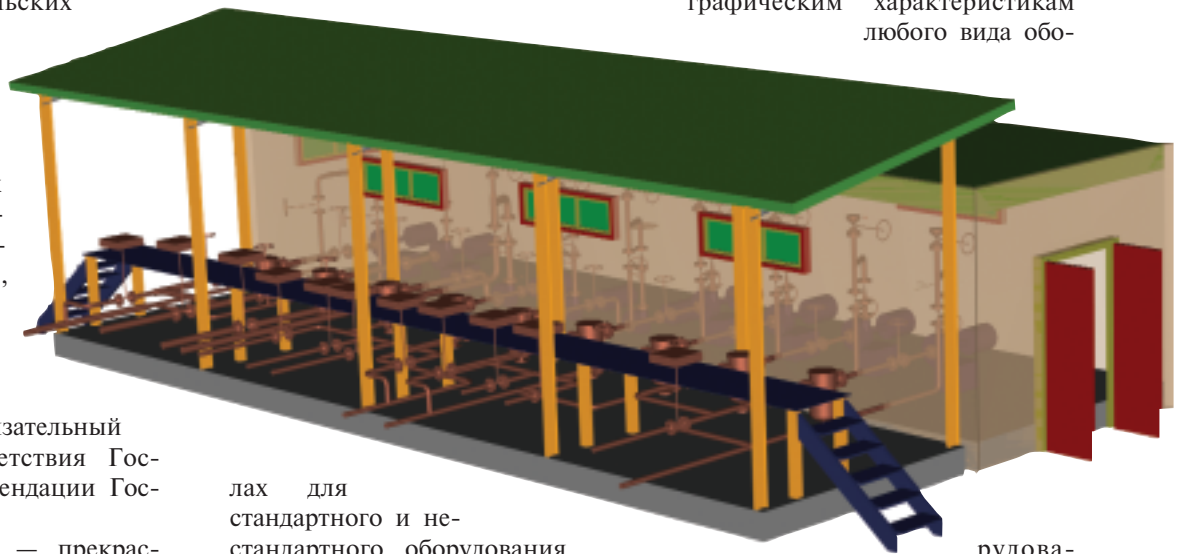
трубопроводов различного назначения при статическом нагружении. Алгоритмы программы СТАРТ соответствуют методикам и нормам расчета энергетических установок (согласно РД 10-249-98), тепловых сетей (согласно РД 10-400-01), нефтеперерабатывающих и нефтехимических производств (согласно РТМ 38.001-94), магистральных газо- и нефтепроводов (согласно СНиП 2.05.06-85).

Программа может быть использована для выполнения массовых расчетов и решения различных исследовательских задач, связанных с изучением реальных условий работы трубопроводов, уточнением их расчетных схем и т.д. По программе выполняются проверочные, проектно-проверочные, стандартные и нестандартные расчеты. СТАРТ имеет обязательный сертификат соответствия Госстроя РФ и рекомендации Госгортехнадзора.

- **ГИДРОСИСТЕМА** — прекрасная программа, созданная российскими разработчиками. Она позволяет осуществлять выбор диаметров разветвленных трубопроводов, перекачивающих жидкости или газы, определять пропускную способность системы или проводить поверочный гидравлический расчет.
- **ПРЕДКЛАПАН** — расчет требуемого проходного сечения клапана; определение свойств продукта по заданному составу; подбор марки и числа клапанов, а также подбор пружины, груза или исполнения из базы данных; гидравлический расчет подводящего и отводящего трубопровода и проверка допустимости гидравлических потерь; выпуск проектной документации (экспликации, спецификации), а также подробного протокола расчета — по редактируемым пользователем формам; проверка вариантов установки клапанов различных марок, поверочный

расчет ранее установленных клапанов. Программа соответствует ГОСТ 12.2.085-82 и согласована с Госгортехнадзором России.

- **ИЗОЛЯЦИЯ** — расчет теплоизоляции трубопроводов, арматуры и оборудования. Выбор материалов теплоизоляции; расчет толщины, объема и поверхности изоляции, выбор конструкции; расчет объемов работ и расходов основных и вспомогательных материалов; выпуск техномонтажной ведомости, ведомости объемов работ и ведомости потребности в материалах



лах для стандартного и нестандартного оборудования, трубопроводов наземных и подземных, со спутниками и без них, арматуры.

- **ПВ-БЕЗОПАСНОСТЬ** — расчет энергопотенциалов и категорий взрывоопасности технологических установок (ОПВБ). Расчет избыточного давления взрыва. Определение категорий помещений и зданий по взрывопожарной и пожарной опасности (НПБ 105-95). Расчет радиусов разрушений. Нормативные показатели ПВО для 7000 веществ. Свидетельство Госгортехнадзора РФ № 02-35/255 от 16.09.99 г.
- **ТЕПЛОС** — комплекс алгоритмов тепловых и гидравлических расчетов любых кожухотрубных теплообменников и "трубы в трубе", конденсаторов, испарителей, ребойлеров — со встроенными функциями расчета свойств рабочих сред по задаваемому составу с учетом фазовых превращений.

- **МИРАЖ 4D** — система проектирования контроля и автоматизации (КИПиА), работающая на основе операционной системы Windows и САПР-платформы AutoCAD. База данных системы МИРАЖ 4D содержит большую номенклатуру изделий и материалов. База данных имеет открытый и доступный формат и может пополняться непосредственно пользователем. Она позволяет хранить и использовать разнородную информацию по техническим, монтажным, конструктивным, информационным, графическим характеристикам любого вида обо-

рудова-
ния как

систем контроля, измерений и автоматики, так и других.

- **СПДС GraphiCS** — дополнение к Autodesk Architectural Desktop, Autodesk Land Desktop, AutoCAD или AutoCAD LT для оформления чертежей в соответствии с ГОСТ серии СПДС (Система проектной документации для строительства). Имеет сертификат соответствия Госстроя РФ.
- **СтройКонсультант** — электронная информационная база данных нормативных документов (СНиПы, ГОСТы и т.д.), созданная информационным центром Госстроя России и предназначенная для использования в строительных и проектных организациях, а также на предприятиях любого ранга, занимающихся строительством или проектированием.
- **CAESAR II** — единственный в мире инженерный инструмент,

который осуществляет полный анализ системы трубопроводов, включающий статический и динамический расчет системы любого размера и сложности. Является мировым стандартом де-факто. Применение этого программного продукта в России ограничено отсутствием в нем соответствия отечественным нормативным документам и методикам, но он используется при обслуживании зарубежных контрактов и проектировании зарубежных объектов. Впрочем, для проектирования таких объектов рекомендуются также программные продукты, разработанные CEA и COADE для расчета сосудов и аппаратов по ASME, BS, UBC, ASCE, ANSI, TEMA, WRC, NBC, WRCB, WRC, DIN, CODAP, ESPACE, SCADES и др. Все перечисленное — лишь малая часть того, что входит в технологическую линейку на основе PLANT-4D.

Хочу еще, что называется, "побалавать" проектировщиков. Так вот:

- PLANT-4D — это самая полная электронная база данных российских элементов для систем автоматизированного проектирования;
- все элементы российской базы данных привязаны к производителям России, Беларуси, Украины;
- оформление чертежей в PLANT-4D производится в соответствии с государственными стандартами ГОСТ (СПДС);
- выпуск спецификаций осуществляется в соответствии с государственными (ГОСТ), отраслевыми, корпоративными и пользовательскими стандартами;
- PLANT-4D — единственный программный продукт, имеющий интерфейс для расчета прочности в соответствии с российскими нормативными документами (сертификат соответствия Госстроя РФ);
- уникальную ценность придает PLANT-4D наличие сертификата соответствия Госстроя РФ. Ни один другой программный продукт для проектирования и выпуска технологическо-монтажных схем и чертежей и технологических схем такого сертификата не имеет.

Так что для специалиста PLANT-4D и технологическая линейка на его основе являются инструментами, которые увеличивают производительность, сокращают число ошибок, позволяют повысить качество проектной документации, снимают бремя утомительных рутинных работ и позволяют уделить большее время поиску творческих инженерных решений.

Строительство и реконструкция

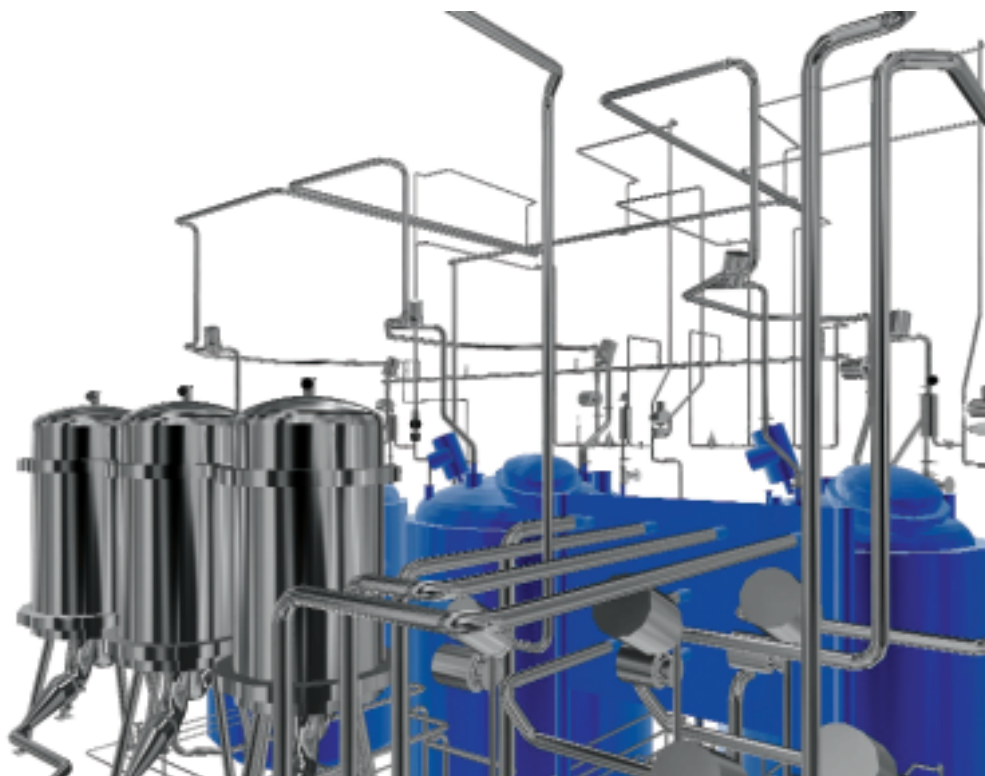
Строительство — это воплощение творческой мысли проектировщиков. Но как, спросите вы, соотнести программу, пусть даже очень хорошую, с самим процессом строительства?

Многие проектировщики, — даже те, кто знаком со стройкой понаслышке, — знают, что процесс строительства как погода: прогнозировать пытаются, да не всегда получается. Поэтому и приходится вносить огромное количество изменений. Вот представьте себе: всё вроде хорошо, но, как сказал бы мой друг, бывший прораб, — "эти чертёвы ****" напутали и вместо одних материалов закупили те, что "подешевше". Или другой случай: материалы уже закуплены, и проектировать нужно в соответствии с тем, что имеем.

В первом случае нужно быстро изменить трассировку и выпустить новый вариант некоего участка или участков проекта. Технологическая линейка на основе PLANT-4D позволит сделать это в кратчайшие сроки. Как известно, на стройплощадке "черный" бизнес делают, либо разворовывая материалы, либо затягивая сроки. Если посчитать ущерб от однодневного простоя людей и оборудования или от затягивания сроков при ремонтных работах на установках с непрерывным или условно непрерывным процессом, то на эти деньги можно купить огромное количество PLANT-4D или даже накормить небольшой город.

Во втором случае еще проще. Можно завязать PLANT-4D со складской программой или ERP-системой. В такой связке ОКБ, ПКО или ИВЦ при заводе или комбинате может проектировать с отслеживанием и условным резервированием имеющихся на складах материалов.

Бывает еще вот такая проблема: проект принят, 1001 подпись получена, 1001 печать поставлена — и все передано на исполнение. А на монтаже вдруг обнаруживается, что система не может быть смонтирована! Мой друг Семен (тот самый бывший прораб), на сей счет тоже нашел бы что, как и о ком сказать... А внезапно возникшую задачу лучше





всего решить при помощи PLANT-4D: в системе имеется контроль коллизий (пересечений и нарушения расстояний). Так что PLANT поможет строителю и здесь.

Конечно, и PLANT-4D не панацея — я просто делюсь своими небольшими знаниями и кое-какими соображениями. Само собой, даже при использовании новейших технологий прорабы найдут, за что вспомнить крепким словом "закупщиков" и "умников". Но куда важнее другое: вы будете уверены, что было сделано по-настоящему многое, чтобы идея, творческая мысль проектировщика воплощалась без помех, что ошибок в проекте стало меньше, а значит расходы на строительство будут ниже и сам процесс строительства делается более контролируемым.

Эксплуатация

Удивительно, но PLANT-4D и решения на его основе помогают и процессе эксплуатации промышленного объекта. Причем совершенно неважно, что это за объект: месторождение, нефтегазоперерабатывающий или, скажем, химический завод.

Дело в том, что PLANT-4D устроен таким образом, что данные проекта готовы к использованию в информационных и диспетчерских системах промобъекта.

Очень часто для выдачи диспетчеру стопроцентно готовой информации вполне хватает мощностей и

возможностей самого PLANT-4D. В некоторых сложных случаях потребуются имеющиеся SCADA-системы — для связи с контроллерами или с ИС (ГИС)-системами, чтобы объединить распределенные данные (например, между несколькими географически отдаленными точками).

Вы будете уверены, что ошибок в проекте стало меньше, а значит расходы на строительство будут ниже и сам процесс строительства делается более контролируемым.

Зачем, спрашиваете, это нам нужно?

Я тоже долго не мог понять, зачем. Казалось бы, можно в PLANT-4D работать над проектами — и хватит! Но давайте задумаемся о сегодняшнем состоянии наших некогда могучих заводов. Больше 10 лет они влачили мучительно трудное существование, теряли кадры. Ради сокращения расходов многие ремонтно-восстановительные работы выполнялись по принципу "отремонтировали, работает — вот и хорошо".

Теперь, когда начался пусть небольшой, но настоящий промышленный подъем, мы пытаемся всё сделать "по-правильному". Но изменения, произведенные в тяжелые

времена, плохо документированы: бывает, что вся информация о них хранится в памяти одного-единственного человека. Вот ведь незадача: сейчас, когда можно наращивать мощность производства, когда есть возможность восстанавливать и реконструировать заводы, категорически не хватает исходной информации для проектных работ.

Чтобы избежать в том числе и таких ситуаций, создаются промышленные информационные системы (ИС). Современные информационные системы позволяют не только использовать технологическую схему из PLANT-4D для организации диспетчерских пунктов технологов, но и динамически получать и обрабатывать другую информацию. Например, информационные системы на базе MapGuide используются для получения данных по предприятию, управления ресурсами, паспортизации оборудования и контроля за ним, управления и решения задач генерального плана и инженерных сетей, прогнозирования и мониторинга чрезвычайных ситуаций, стихийных бедствий... Информационные системы используются не только промышленными предприятиями, но и МЧС России, службами ремонта и эксплуатации линейных объектов (магистральных трубопроводов, дорог), городскими органами управления и исполнения. Прекрасным примером использования специализированных информационных систем является Киришский НПЗ (см. CADmaster № 1/2001):

система мониторинга магистрального нефтепровода с имитацией разлива нефти и затопления территории при прорыве тру... Впрочем, стоп — это уже тема другой статьи.

PLANT-4D — новое поколение систем автоматизированного проектирования!

Вот и рассказал немножко о PLANT-4D и технологической линейке на его основе. Можно, конечно, пожалть плечами: "Чудеса да и только" — и продолжить работу за кульманом. А можно рассудить и по-другому.

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