

# ЭФФЕКТИВНОЕ и КАЧЕСТВЕННОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

*PLANT-4D на пути к совершенству*



Если при проектировании вам по душе рутинная работа, эта статья едва ли вас заинтересует. Для тех же, кто ценит свое время и деньги, мы разработали специальные приложения, позволяющие проектировать, получая удовольствие от процесса. Наши разработки являются результатом практического опыта использования PLANT-4D в ОАО "Тупрогазцентр" (Нижний Новгород), автоматизируют наиболее трудоемкие процессы и значительно повышают производительность проектирования.

**К**омпания CSoft Нижний Новгород уже несколько лет специализируется на комплексных технологиях 3D-проектирования для промышленных предприятий. Нас радует, что в стране начинают работать технологии мирового уровня, а отечественные компании, наши заказчики, становятся лидерами отрасли и уверенно выходят на международный рынок. Комплексная работа с предприятиями ведется на всех этапах: выбор программного обеспечения, тестирование персонала, обучение — вплоть до пилотного проекта и внедрения. Опыт и квалифицированные кадры позволяют CSoft Нижний Новгород совершенствовать существующее ПО, добавляя к нему собст-

венные разработки. В результате используемые программы приобретают уникальные свойства, полностью отвечающие пожеланиям заказчика...

Тем, кто связан с проектированием промышленных объектов, хорошо известна система PLANT-4D, которая широко используется при проектировании самых различных предприятий, где необходима разветвленная сеть трубопроводов. Но мало кто знает, что к этой программе существуют специальные приложения, позволяющие сделать вашу работу в PLANT-4D еще более легкой и приятной.

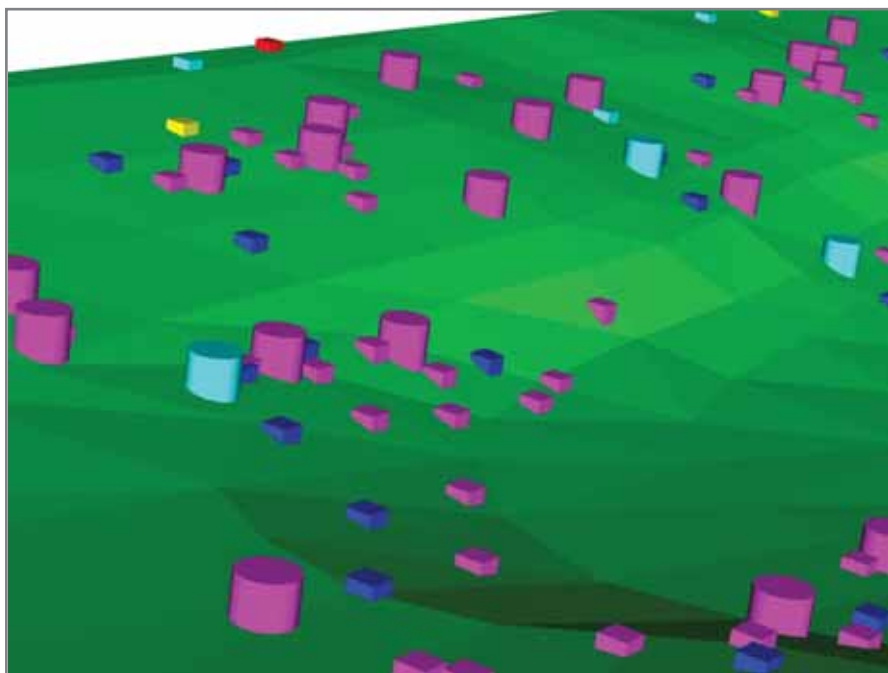
Именно об этих дополнительных модулях, работающих на стыке задач различных отделов, мы и хотим рассказать.

## Фундаменты

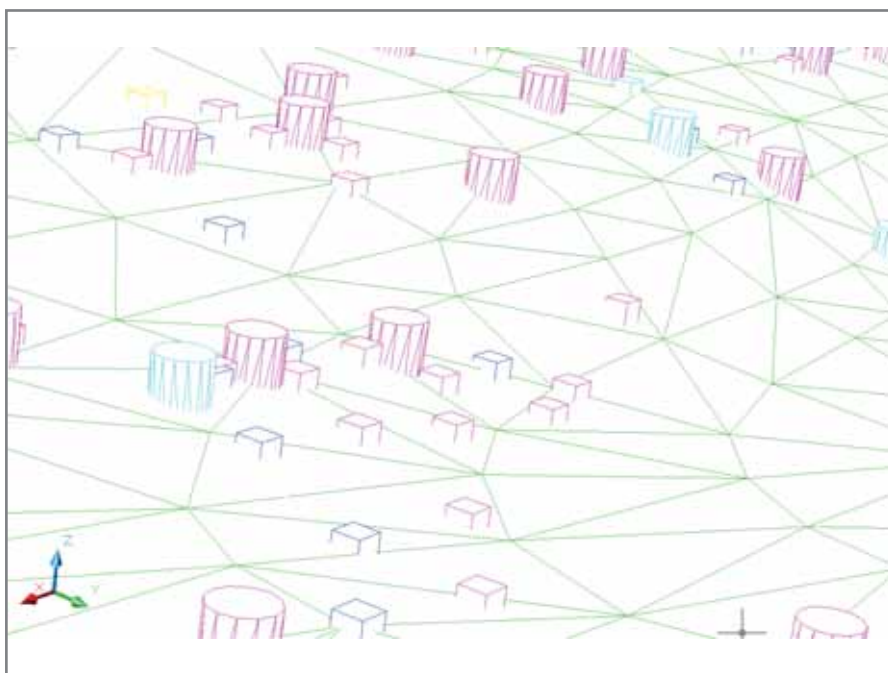
При проектировании промышленных объектов в качестве подосновы используется трехмерный рельеф местности, полученный средствами Autodesk Civil 3D или GeoniCS. Этот рельеф "подключают" к текущему проекту.

Подоснова, подключенная к проекту в качестве внешней ссылки, состоит из набора трехмерных граней (триангуляции). При проектировании оборудования, а также зданий и сооружений на экране видна реальная картина, которая динамически изменяется при внесении изменений в отделе генплана. Расставляя в проекте оборудование, проектировщик должен в любой точке определить высотную отметку для его размещения, а также запроектировать для него фундамент.

Имея в качестве подосновы рельеф и располагая только стандартными программными средствами, найти высотную отметку в любой точке поверхности довольно сложно. Связано это с тем, что объекты могут располагаться внутри 3D-поверхности и определить пересечение с внутренней частью поверхности (разницу высот между объектом "Фундамент" и 3D-гранью) бывает затруднительно, а то и невозможно. Этими объектами могут быть здания, сооруже-



Расположение фундаментов на 3D-рельефе



Фундаменты внутри 3D-поверхности

ния, фундаменты под емкости, оборудование, насосы, опоры трубопроводов и т.д. Количество таких объектов в проекте действительно велико, а изменения, в том числе и касающиеся рельефа, происходят постоянно. Но в то же время привязка к рельефу обязательно нужна.

Выход предложили специалисты CSoft Нижний Новгород: они разработали приложение к PLANT-4D и AutoCAD, автоматизирующее решение этой задачи.

Пользователь указывает положение оборудования по координатам X, Y, а затем проектирует под него фундамент. После этого фундамент нужно "посадить" на рельеф (вариантов тут несколько: по верхней плоскости фундамента, по средней поверхности, по нижней грани). Кроме того, требуется обеспечить возможность подъема фундамента на определенную высоту от земли в данной точке.

С помощью специальных настроек проектировщик указывает, каким



Окно настроек фундаментов



Использование GroupID в PLANT-4D

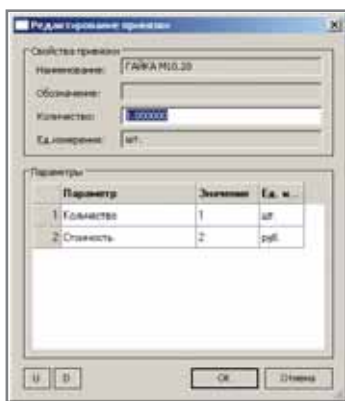
именно способом ему нужно определить верхнюю высотную отметку фундамента.

После этого нажимается кнопка *Рассчитать* — все остальное программа сделает в автоматическом режиме. По ходу выполнения расчетов можно наблюдать за перемещением выбранных объектов. Применение данного механизма в PLANT-4D открывает дополнительную возможность: выбор объектов по определенным группам (GroupID) и перемещение объектов только этой группы. С изменением исходных данных (геоподосновы) все вышеописанные действия могут выполняться автоматически, что исключает рутинный труд и возможные ошибки при ручном изменении опор фундаментов.

### Добавление текстовой информации к объектам PLANT-4D (виртуальные компоненты)

При выполнении проекта в PLANT-4D проектировщик должен сформировать сводную заказную спецификацию. Система позволяет делать это автоматически — но как быть в случае, когда при добавлении в проект любого графического объекта (фланца, насоса, емкости, кабельного лотка либо другого элемента) вместе с ним в отчет надо включить такие позиции, как крепеж, сборочная единица, покупная деталь или любой виртуальный компонент, который не нужно показывать в 3D-модели или на чертеже?

Специальное приложение, позволяющее быстро решить эту проблему, обеспечивает централизованное хра-



Изменение свойств виртуальных компонентов в проекте

нение базы виртуальных компонентов, в которую можно добавлять новые позиции и вносить изменения. Система отслеживает дату изменения, а также фиксирует, кто из пользователей редактировал эту номенклатуру последним.

В базе виртуальных компонентов к номенклатуре можно добавлять любой параметр и определять привязки — с какими графическими компонентами PLANT-4D он должен включаться в отчет.

После этого при добавлении любого графического элемента в PLANT-4D виртуальные компонен-

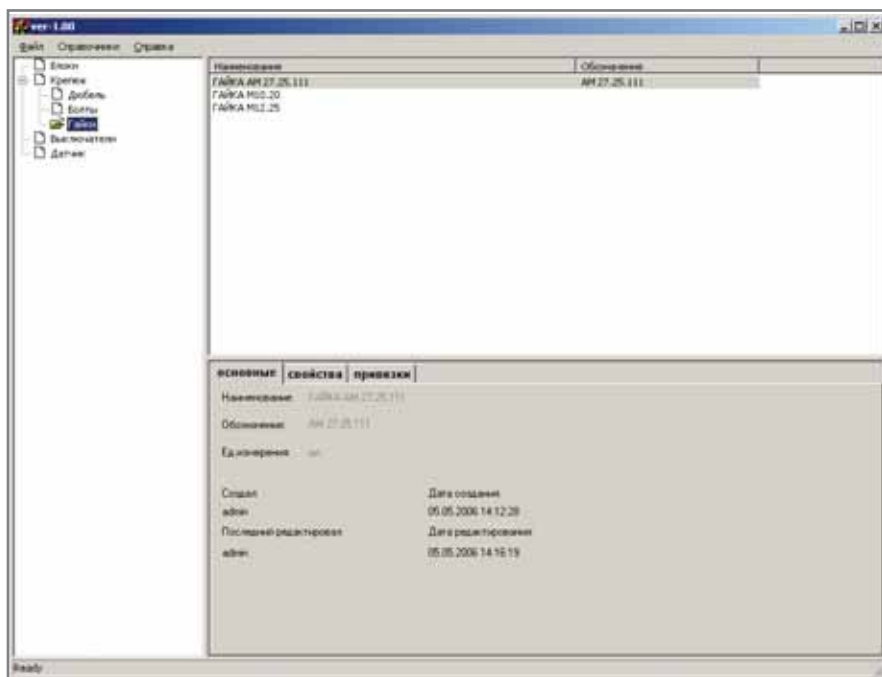
ты, заранее привязанные к этому элементу, автоматически добавятся в проект и будут учитываться в заказной спецификации. Вызвав команду редактирования виртуальных компонентов, можно изменить состав и количество неграфических компонентов.

## Добавление и расчет изоляции

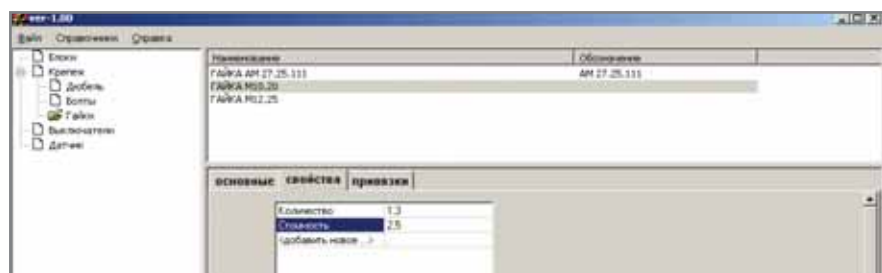
По заказу одного из институтов было разработано приложение к PLANT-4D, предназначенное для добавления и расчета изоляции. При этом использовались применяемые в данном институте методики и алгоритмы расчета норм расхода.

Следует помнить, что вспомогательные материалы (грунтовка, краска и т.д.), как ни странно, тоже включаются в сводную заказную спецификацию. Не имея такого приложения, пользователи вынуждены были после завершения проекта вручную собирать информацию по имеющимся трубопроводам и оборудованию, считать нормы расхода вспомогательных материалов и определять их итоговое количество. Это длительный процесс, к тому же ручной подсчет всегда сопряжен с риском ошибки. При использовании дополнительного модуля достаточно выбрать компоненты в 3D-проекте и определить тип изоляции: в зависимости от типа изоляции и исходных данных программа самостоятельно рассчитает нормы расхода вспомогательных материалов и включит их в указанные пользователем отчеты. При этом осуществляется контроль правильности исходных данных: обнаружив несоответствие, программа укажет, какое из значений препятствует корректному расчету норм. Есть возможность скопировать тип изоляции с исходного компонента-прототипа. Для удобства работы элементы с назначенным типом изоляции отображаются в проекте определенным цветом...

В рамках одной статьи не стоит и пытаться перечислить все наработки CSoft. Наши специалисты имеют богатый опыт создания в среде PLANT-4D отчетов и экспликаций — год назад мы рассказывали об этом на страницах журнала CADmaster<sup>1</sup>. Если вам интересны представленные



Централизованное ведение базы виртуальных компонентов



Отображение параметров



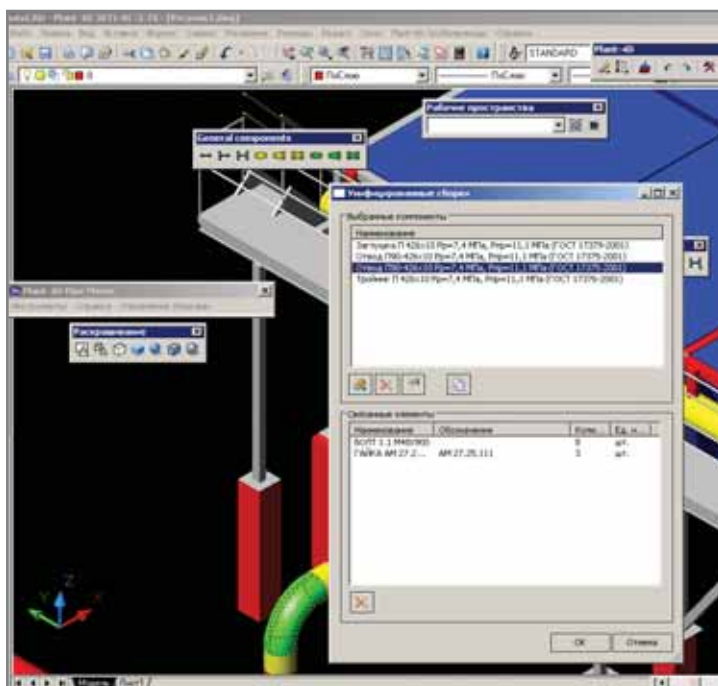
Привязки виртуальных компонентов к объектам PLANT-4D

<sup>1</sup>Е. Поляков, Е. Скворцова, Е. Макаров «Использование технологий 3D-проектирования в ОАО "Теплогазцентр"». — CADmaster, №3/2005, с. 42-48.



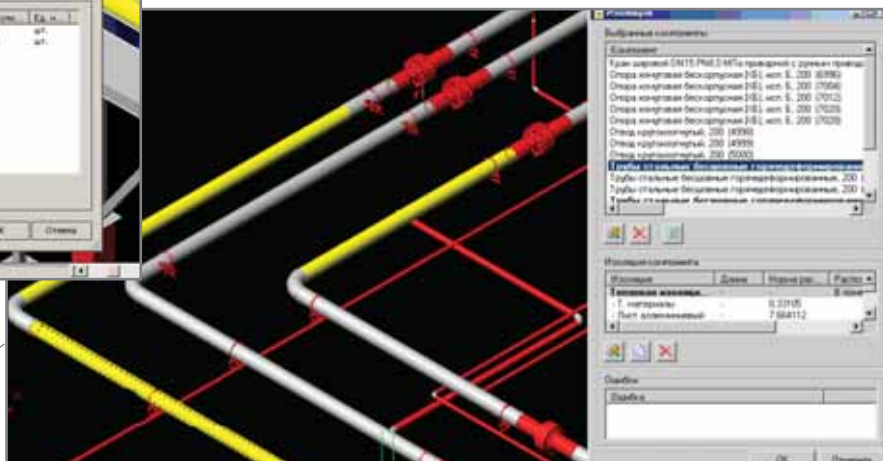
разработки или вы хотели бы высказать пожелания по созданию приложений для ваших задач, — мы всегда открыты для общения.

**Евгений Макаров,**  
технический директор  
**CSoft Нижний Новгород**  
Тел.: (8312) 77-7911  
E-mail: ewg@csoft.nnov.ru  
Internet: www.csoft.nnov.ru,  
www.plant4d.ru



Окно изменения виртуальных компонентов  
в среде PLANT-4D

Общий вид диалогового окна  
редактирования изоляции



## Автоматизация комплексного проектирования

- изыскания, генплан и транспорт
- технология и трубопроводный транспорт
- строительные конструкции и архитектура
- системы контроля и автоматики
- электротехнические решения
- электронный архив и документооборот

**CSoft**  
Consistent Software

Москва, 121351,  
Молодогвардейская ул., д. 46, корп. 2  
Тел.: (495) 913-2222, факс: (495) 913-2221  
Internet: www.csoft.ru E-mail: sales@csoft.ru

Санкт-Петербург (812) 496-6929  
Воронеж (4732) 39-3050  
Екатеринбург (343) 215-9058  
Калининград (4012) 93-2000  
Краснодар (861) 254-2156  
Красноярск (3912) 65-1385

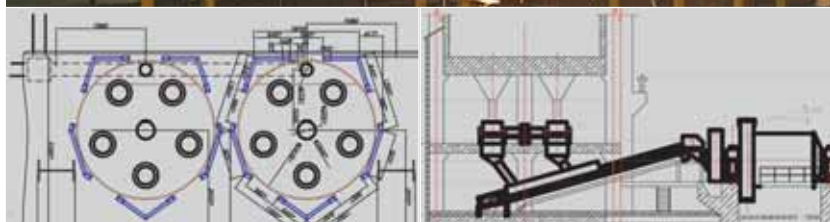
Нижний Новгород (8312) 30-9025  
Омск (3812) 51-0925  
Пермь (3422) 34-7585  
Ростов-на-Дону (863) 261-8058  
Хабаровск (4212) 41-1338  
Челябинск (351) 265-6278  
Ярославль (4852) 73-1756

СОКОЛОВСКО-САРБАЙСКОЕ ГОРНО-ОБОГАТИТЕЛЬНОЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ

**Autodesk**  
Authorized Value Added Reseller



решения на основе ПО Autodesk и Consistent Software



«Применение комплексных средств автоматизированного проектирования, разработанных компаниями Autodesk и Consistent Software, позволило резко увеличить производительность труда инженеров ПКО Соколовско-Сарбайского горно-обогатительного производственного объединения. Число выпускаемых проектов возросло вдвое. Уменьшилось количество ошибок при компоновке оборудования, упростилось взаимодействие между тремя бюро проектно-конструкторского отдела».

**В.В. Третьяков**  
вице-президент АО "ССГПО"  
по капитальному строительству  
и капитальному ремонту