

ЭТЮДЫ В РАБОЧИХ ТОНАХ НЕФТЕНАЛИВНОЙ ТЕРМИНАЛ

Предыстория...

Не так уж важно, где и от кого, но получил я фрагмент проекта нефтеналивного терминала (судя по всему, один из вариантов проекта). Получил с условием: выполнить модель нефтеналивного терминала по проекту и представить чертежи. Основную работу я проделал самостоятельно (привлек коллег лишь на генплан и "землю"), потратил четыре дня на подготовку и исполнение модели — и понял, что это несложно. Рутинная. Поэтому, подумалось мне, хорошо бы поэкспериментировать на людях и попробовать переложить работу на чужие совершенно неподготовленные плечи — но так, чтобы всем было интересно и полезно.

Совпадение...

Чуть позже (недели через две после описанных событий) должны были начинаться обучение PLANT-4D группа "нефтяников" и группа по

"земле". Последняя состояла из геодезистов муниципальной службы, которые не имели и не имеют отношения к "нефтегазу".

Вот так и начался опыт на пользователях — идея заставить неподготовленных людей выполнить после обучения весьма, на их взгляд, трудный проект. А идею, если уж она появилась, воплощать нужно незамедлительно: чуточку промедлишь — и найдется миллион причин ничего не делать...

Задачи и этапы решения

От нас требовалось научить слушателей использовать для работы программы и программные комплексы Spotlight 5, Autodesk Land Desktop 3 и PLANT-4D. От слушателей — научиться работать и не паниковать перед трудностями.

Всю работу по нефтеналивному терминалу мы разделили на два больших этапа: подготовка и технологическая модель терминала.

Этап подготовки — самый трудоемкий и сложный: отсканировав чертеж, нужно получить цифровые модели местности (карту) и рельефа (трехмерный рельеф), а на основе модели сформировать сечения.

Второй этап — расстановка объектов нефтеналивного терминала, их детализация и соединение "магистралями". На основе модели формируются документы: чертежи, заказная спецификация, спецификация трубопроводов и др.

Показали задание группе. Группа отреагировала весьма живо. Правда, от цитирования воздержусь: в конце концов, CADmaster — не книга жалоб и предложений. Лучше будем считать, что все были ужасно довольны и полны счастья.

Земля

Хотелось бы сказать, что всё прошло гладко, без проблем и запинок, но не могу! С самого начала была огромная проблема — исходные материалы пребывали в таком состоянии, что даже я засомневался в успехе эксперимента, хотя сам всё и затеял, а перед тем уже проделал эту работу вместе с коллегами. Но обошлось...

Исходная информация была предоставлена в виде альбома. Причинять альбому ущерб не полагалось, так что пришлось сканировать на книжном сканере. Мало того что материалы были не очень хорошей копией (вероятно, с синьки), так после сканирования к ним добавились еще нелинейные искажения высокой плотности, поскольку сканировался "выгнутый" лист. По той же причине со стороны переплета на отсканированном материале образовалась длинная серо-черная полоса.

Конечно же, можно было не мучиться и попросить оригинал. Или аккуратно вырвать лист, отсканировать, а потом так же аккуратно вклеить обратно — были бы огрехи, но не такого порядка. Но... преодоление трудностей делает жизнь интереснее.

В общем, компромиссных путей решено было не искать, и мои муче-

ники запустили Spotlight. (Для справки: Spotlight — аналог RasterDesk. Разница между ними лишь в графических интерфейсах: у одного интерфейс стандартного Windows-приложения, у другого — стандартного AutoCAD.)

Посмотрев на "грязь", на "кривую" картинку, правильное решение пришлось выбирать наугад — сначала изображения в несколько этапов почистили от "мусора", потом устранили искажения, посмотрели и сделали всё наоборот. Хорошо что Spotlight достаточно умная и быстро работающая программа, а функции калибровки и фильтрации имеют массу настроек, так что процесс не растянулся до бесконечности.

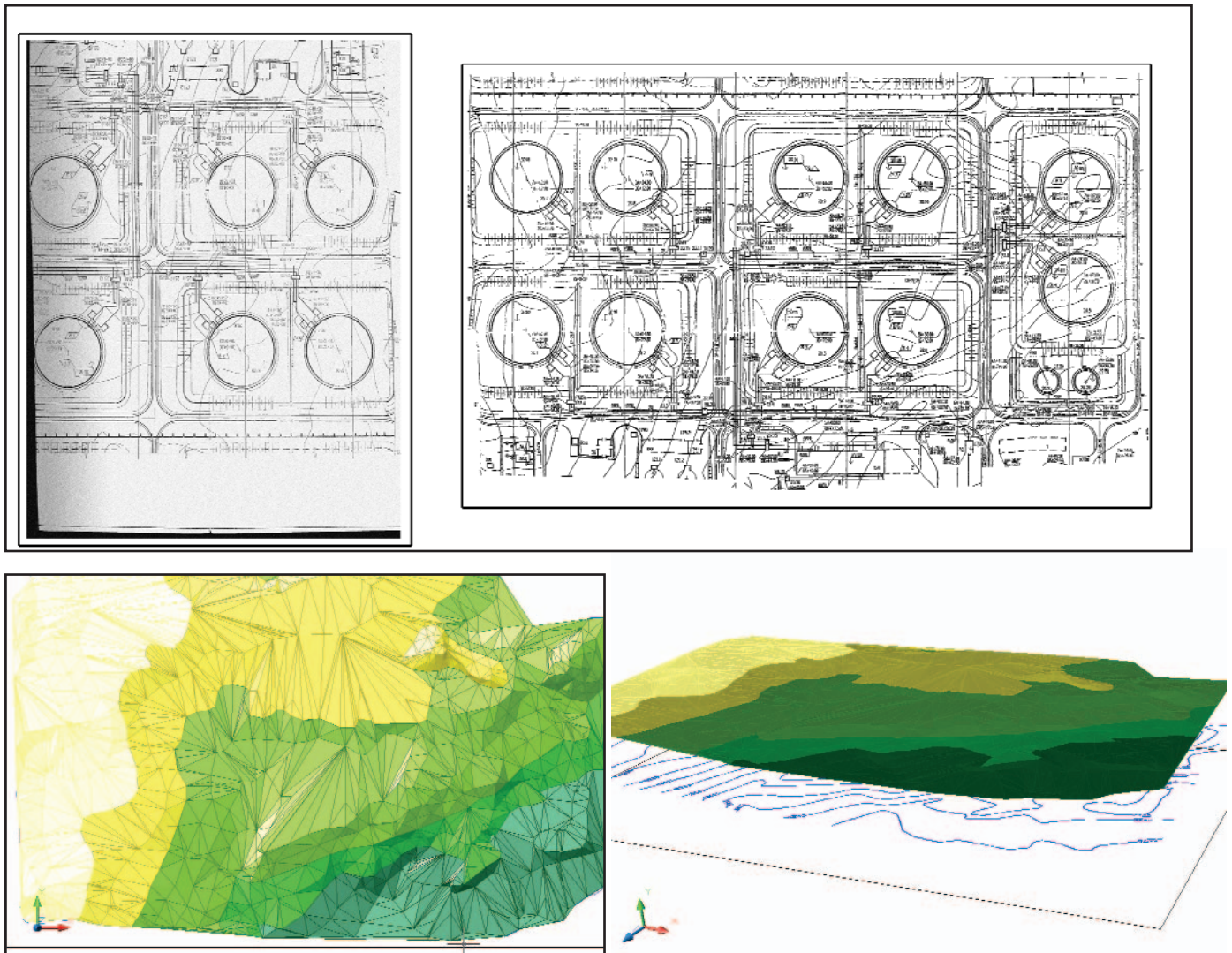
Когда самый неприятный момент был позади, ребята очень быстро отвекторизовали площадки, емкости и другие сооружения генерального плана. За достаточно короткий срок были отработаны

операции полуавтоматической сколки горизонталей и структурных линий.

В результате была получена основа для построения трехмерной модели рельефа. Модель построили на основе горизонталей и структурных линий — с небольшими поправками. Под конец ребята уже просто баловались: дорисовали емкости и раскрасили трехмерку.

Баловались-то баловались, но на самом деле сдали достаточно жесткий зачет, ведь всю работу они сделали самостоятельно! Кроме того, их рельеф был избирательно проверен, в Autodesk Land Desktop динамически формировались линии сечения и сравнивались с имеющимися чертежами. Достоверность оказалась очень высокой!

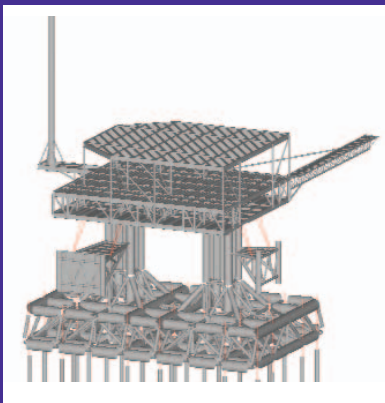
...А дальше сборы, вокзал и дом: птенцы подросли и выпорхнули из гнезда. Иногда звонят, задают вопросы службе технической поддерж-



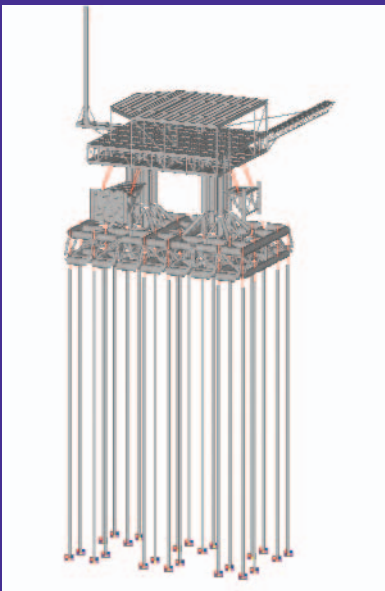
НОВОСТИ

РЕАЛЬНЫЙ МИР
МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИЙ

Представленная на рисунке платформа для добычи газа построена и действует в зоне прибрежного шельфа Азовского моря.



Работы выполнены в Киевском национальном техническом университете строительства и архитектуры при содействии специалистов SCAD Group.



Расчет проведен в среде вычислительного комплекса SCAD. Размер конечно-элементной модели — 2751 узел, 4479 элементов. При расчете учитывался широкий спектр нагрузок: собственный вес, вес технологического оборудования, воздействие льда, ветра, волны, температурные и ударные нагрузки.

ки, ну а я, вспоминая, с какого скепсиса всё начиналось, с гордостью наблюдаю, как идут дела сейчас...

Технология

Вскоре появилась вторая группа: двое молодых специалистов с хорошим знанием AutoCAD и Инна Олеговна — специалист со стажем, но с очень небольшими познаниями в компьютерной области.

После курса базового обучения PLANT-4D настало время "экзамена". Нервы у людей оказались что надо: мучить компьютер все трое принялись без единой жалобы. Уже на этапе базового курса стало ясно, что молодежь "отдыхает": компьютер это, конечно, хорошо, но опыт берет свое!

Каждый делал по площадке. Каждому достались участки, где не доставало необходимых марок и типоразмеров элементов. Специально ограниченная БД позволила симитировать достаточно сложную рабочую ситуацию. Выкрутились все, причем по-разному: ребята, которые хорошо разобрались со структурой БД, просто добавили в базу необходимые записи, а Инна Олеговна сделала проще — использовала "обобщенный" компонент (специальный параметрический элемент, который может устанавливаться в модель и иметь любое название, марку, типоразмер и т.д.). Надо сказать, что именно на подобных моментах отслеживается знание ремесла. Представьте себе, что у вас горят сроки сдачи проекта, а вы мудрите с базой данных! Как проектировщик Инна Олеговна поступила абсолютно верно. По-своему правы и ребята. Они всё сделали очень грамотно с точки зрения перспективы: ведь если один раз добавить элемент в базу, пользоваться им в дальнейшем можно сколь угодно долго.

Нефтеналивной терминал оказался очень хорошим примером для построений. Удобно проверять гибкость PLANT-4D: сложность объекта не столько в насыщенности систем (на нефтеперерабатывающих заводах их на порядки больше), сколько в разности масштабов объектов. Например, вся площадь терминала составляет примерно 18 га (600x300 м), площадка фильтров грязеуловителей — всего около 23x14 м. А, скажем, площадка пре-

дохранительных клапанов и вовсе 6x20 м.

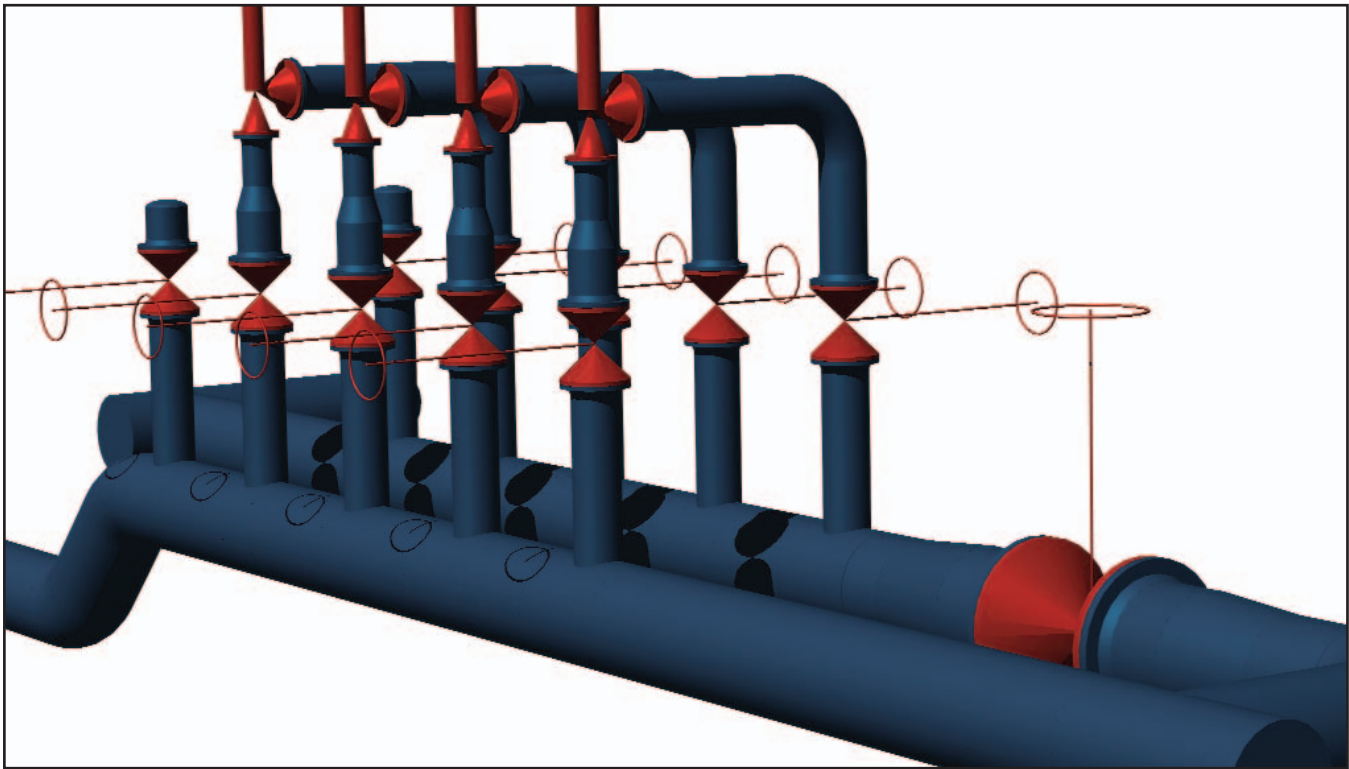
Инна Олеговна быстренько взяла управление на себя (и правильно сделала!), распределила работу. Проблему с несопоставимыми площадями решили просто и аккуратно — каждый делает свой кусок в "чистом поле", но в пределах одного проекта, а специальный механизм ссылок PLANT-4D собирает модель как единое целое (делается привязка к строительным координатам и "поднимается" на нужную отметку).

Площадки выполнены, соединяем их трубами. Это оказалось совсем просто — рисовалась осевая линия, автоматически расставлялись отводы, на осевой расставлялись арматура и детали трубопроводов, после чего трубы автоматически отрисовывались.

Итак, большая часть работы сделана. Дело в том, что пока мы создавали модель, автоматически формировались спецификация оборудования, изделий и материалов (ГОСТ 21.110-95), спецификации трубопроводов (на основе ГОСТ 21.401-88) и несколько видов нестандартных, но очень полезных табличных документов. Более двух сотен страниц формата A3 и A4 — что называется полностью автоматом.

Все трое, следуя заповеди преферансиста "сразу брать свои взятки", тут же бросились генерировать изометрические чертежи. (Для справки: изометрические чертежи — это разновидность изометрических схем (в одну линию), но со схематичным отображением всех элементов, постановкой позиционных выносок, размерных линий и размеров, формированием на листе спецификации (монтажной) и разбивкой на листы заданного размера). Моя группа сгенерировала "полную" изометричку (это такой вид изометрии, где отображается все необходимое), но в PLANT-4D можно хранить несколько их разновидностей — например, контрольную изометричку (только с основными размерами или вовсе без них), расчетную схему и т.д.

Было автоматически сгенерировано 42 чертежа формата A2 (для генерации "изометричек" он установлен по умолчанию, но при желании его можно поменять на любой формат и любой размер, даже нестандартный).



Пожалуй, было бы достаточно добавить парочку-другую планов и разрезов (материалов для монтажа и так предостаточно!), но упрощать мы не стали и здесь: "Делать всё!".

Остальная часть работы сводилась к автоматическому получению проекций (специальная функция PLANT-4D "Генерировать чертежи") и их увязке с профилями, полученными по имеющемуся рельефу (функции Land Desktop).

Наш "томик" документов полу-

чился в несколько раз толще по форме и лучше по содержанию, чем оригинал.

По завершении обучения с подачи Инны Олеговны посмотрели, как в программе СТАРТ рассчитать "трубу" на прочность и как передаются в программу данные из PLANT-4D...

Результат из результатов

Конечно, результатом проекта можно считать выпуск комплекта

чертежей, спецификаций и прочей технической документации.

Но, на мой взгляд, наиглавнейший результат в другом. Еще несколько человек могут грамотно работать с системами трехмерного проектирования. И, между прочим, зарабатывать себе этим на жизнь...

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

