

Трехмерная модель инфраструктуры месторождения как новый этап управления производством



Н.Н. Андреева, д.т.н., А.Ю. Кружинов
(ОАО «Гипротюменнефтегаз», Группа ГМС)

Three-dimensional model of the field infrastructure as a new stage of production management

N.N. Andreeva, A.Yu. Kruzhinov (Giprotyumenneftegaz OAO, HMS Group)

The requirements presenting to the methods and means of construction and operation of three-dimensional object model of the field construction objects are given. The stages of work on the construction of smart model of large-scale processing facility, located at the Vankorskoye oil and gas condensate field, are considered.

Ключевые слова: информационная модель, жизненный цикл объектов ТЭК.
Адрес для связи: gtng@gtng.ru

Нефтяная отрасль относится к наукоемким отраслям производства, процессы нефтедобычи связаны с использованием больших площадей и объемных характеристик. Поэтому информационные системы становятся очень популярным инструментом решения задач, касающихся проектирования разработки и эксплуатации месторождений, а также обслуживания технологических процессов. В ОАО «Гипротюменнефтегаз» более 10 лет ведется постоянная работа по созданию трехмерных моделей будущих производственных объектов. Оснащение всех рабочих мест участников процесса проектирования инструментами работы с информационной моделью позволило весь процесс принятия решений, начиная с концепции сооружения, выполнять в объемном формате, что существенно повышает качество проекта.

Поэтапное построение модели, учитывающей рельеф местности, план переноса земельных масс, разметку свайного поля с размещением на нем технологических узлов, послужило основанием для дальнейшего ее использования в производственном цикле строительства, эксплуатации и реконструкции объекта. Речь идет о переводе статичной модели объекта инфраструктуры в постоянно действующую по аналогии с постоянно действующими моделями нефтяного пласта. Конечно, как и для пластовых моделей, необходимо единое информационное обеспечение заказчика и исполнителя, что уже не является проблемой в нашей стране.

По нашему мнению, информационная система нефтегазодобывающего предприятия представляет собой комплекс программного и аппаратного обеспечения, позволяющий поддерживать связь между математическим описанием территории с присущими ей природными особенностями и составляющими

техногенной нагрузки. Трехмерная модель объекта может и должна стать неотъемлемой частью такой системы. В этом случае наличие грамотно построенного и эксплуатируемого комплекса с единой математической основой позволяет решать разнообразные задачи проектирования, прогнозирования и управления нефтегазодобывающим объектом (рис. 1).

На наш взгляд, наличие трехмерной модели объектов обустройства месторождения в информационной системе нефтегазодобывающего предприятия позволит решать дистанционно огромное число задач, что особенно важно для месторождений, расположенных в арктических районах, где на создание каждого рабочего места необходимы большие затраты.

Трехмерная модель предъявляет следующие требования к методам и средствам ее построения и функционирования:



Рис. 1. Управление информацией на протяжении жизненного цикла объекта

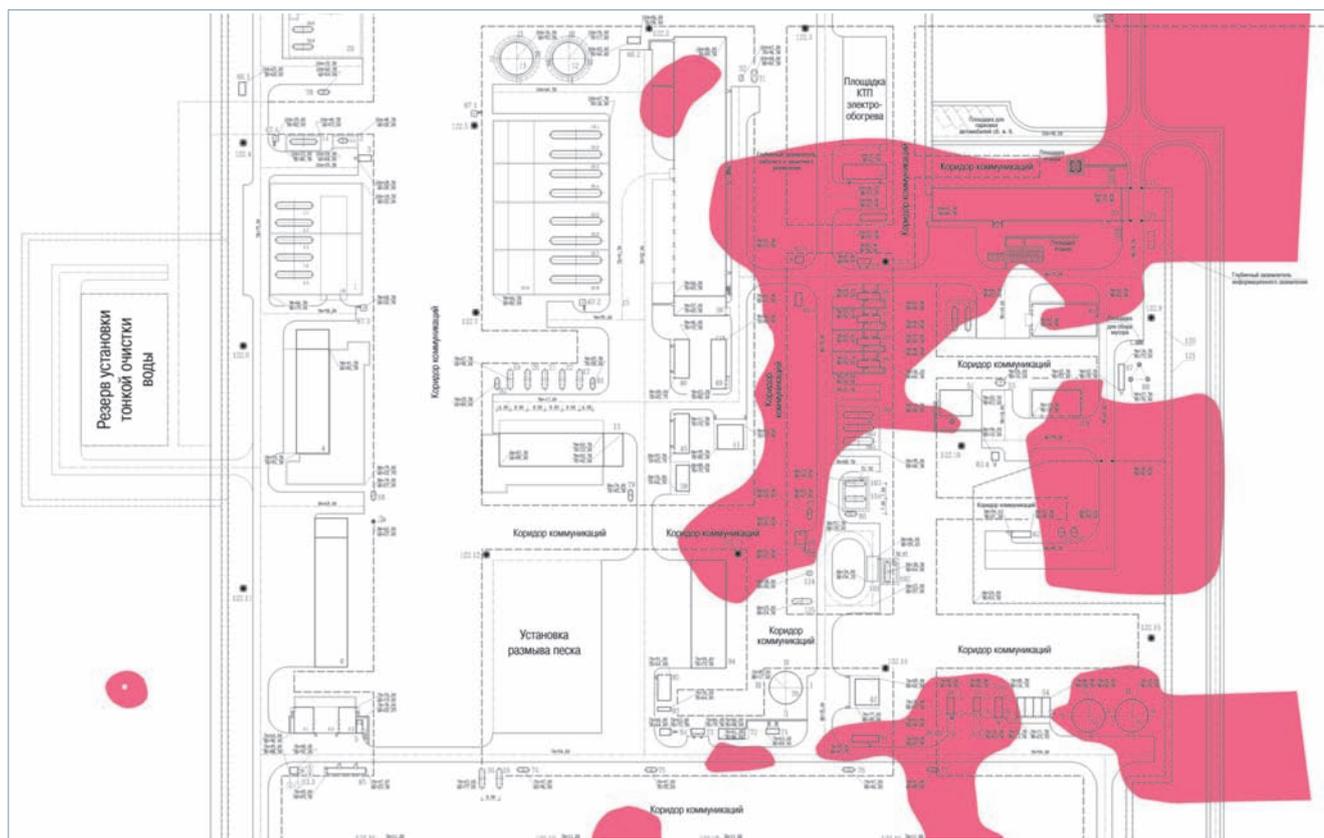


Рис. 2. Карта тепловых полей

- наличие единых данных для всех пользователей, открытая структура этих данных, обеспечивающая возможность экспорта информации в другие системы и импорта информации из них;
- возможность работы с системами управления проектными данными, оперирующими со всеми видами информации о проекте;
- непротиворечивое, настраиваемое, разностороннее и понятное для специалистов в соответствующих отраслях знаний описание проектируемых объектов;
- наличие интегрированных корпоративных средств управления процессом проведения проектных и послепроектных изменений, определяемое возможностью работы системы с «базой знаний и правил».

Соблюдение указанных условий позволит создать интеллектуальную модель проектируемого объекта как средства управления всей проектной информацией, решения имитационных задач функционирования на протяжении всего «жизненного» цикла объекта и основу для реализации общей концепции проектирования, строительства и сопровождения.

Безусловно, главный пользователь интеллектуальной модели объекта – эксплуатирующая организация, получающая возможность оптимально проводить следующие процессы:

- планирование диагностических и ремонтных работ;
- рассмотрение планов расширения и реконструкции объекта;
- логистика грузоперевозок в пределах месторождения и конкретной площадки;
- составление планов аварийно-спасательных работ;
- расчет потребностей в материально-технических ресурсах и др.

Кроме того, модель будет весьма полезна широкому кругу сервисных предприятий, осуществляющих:

- поставку оборудования и комплектующих;
- выполнение строительно-монтажных подрядов;
- сертификацию оборудования;
- выполнение контрольных и надзорных функций;
- техническое обслуживание объекта.

Для создания интеллектуальной трехмерной модели объекта обустройства месторождения нужны определенные технические характеристики информационной системы, в частности:

- множественный разделяемый доступ ко всем элементам базы всех заинтересованных субъектов в рамках их компетенции;
- мультипликативное параллельное использование единой базы данных по объекту (в том числе связанное с изменением тех или иных параметров) при условии реализации однозначного алгоритма разрешения противоречий;
- возможность моделирования поведения системы при внесении изменений на протяжении всех этапов «жизненного» цикла объекта и управления качеством принимаемых решений;
- капитализация разнородных данных об объекте в единой непротиворечивой и однозначной информационной базе объекта;
- возможность объединения разнородных информационных, аппаратных и программных ресурсов субъектов расширенного предприятия в рамках единого информационного пространства.

Рассмотрим в качестве примера последнюю работу по построению интеллектуальной модели крупного технологического объекта, расположенного на Ванкорском нефтегазоконденсатном месторождении.

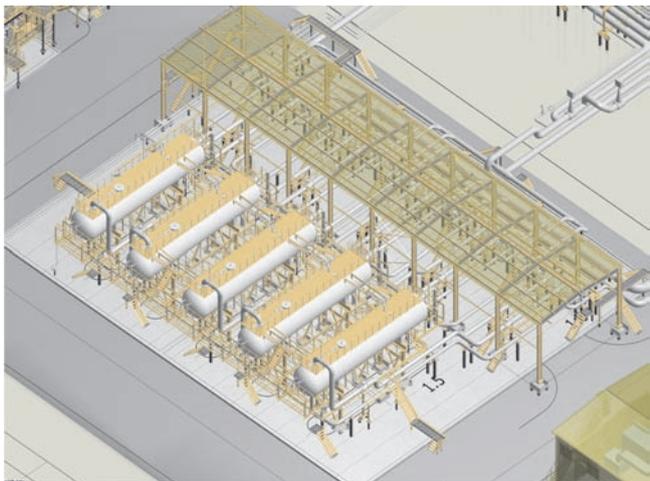


Рис. 3. Фрагмент трехмерной модели

Первым этапом было составление генерального плана объекта с размещением на нем основных технологических узлов. После этого были проведены инженерно-геологические изыскания с отбором монолитов многолетнемерзлых пород для дальнейшего изучения, выполнены геофизические и тепловые исследования пород в пробуренных скважинах. Исследования проводились с целью построения карты тепловых полей (рис. 2) на участке месторождения для последующего выбора строительных решений, сохраняющих естественный природный фон многолетнемерзлых пород, а также для выполнения мониторинга их состояния.

После этого проектировщики приступили к главной части работы – компоновке технологических блоков, расчету эстакад и линейных сооружений внутрипромыслового сбора и транспорта нефти, газа и воды. По мере выполнения проекта появлялась его трехмерная модель (рис. 3), содержащая технические характеристики применяемого оборудования, трубопроводной арматуры и вспомогательных сооружений. Одновременно модель показывала степень готовности инженерных решений и позволяла вносить корректировки согласно пожеланиям заказчика.

При совместном обсуждении достигнутых результатов ЗАО «Ванкорнефть» и ОАО «Гипрогюмнефтегаз» пришли к выводу, что созданная модель должна быть передана для дальнейшего перевода в постоянно действующую с целью использования при решении различных задач эксплуатации месторождения.



**НЕФТЕГАЗ
ГЕОЛОГОРАЗВЕДКА
ОБОРУДОВАНИЕ**

*ежегодный справочник издается с 1993 г.
на компакт-диске, в печатной и электронной
(<http://www.slant.ru>) версиях*

В адресно-информационный справочник включено более 3200 компаний нефтегазового комплекса от разведки и добычи до транспортировки и переработки нефти и газа, сервисных и консалтинговых, геофизических и геологических компаниях, иносфирмах, производителях и поставщиках оборудования, министерствах, КБ и институтах.

Контактная информация, имена руководителей, виды работ. Справочник структурирован по разделам. Включены указатели компаний и фамилий.



**НЕФТЕГАЗОВОЕ
ОБОРУДОВАНИЕ**

*ежемесячный бюллетень издается с 1997 г.
в печатной и электронной (<http://www.slant.ru>) версиях*

Службы снабжения предприятий нефтегазового комплекса используют в работе Бюллетень цен. Издание оперативно публикует ориентировочную информацию о ценах, возможных формах оплаты (в том числе альтернативных: векселя, бартер и пр.), сведения о комплектности, сроке поставки и другие важные для снабженца сведения. Бюллетень цен является важным ориентиром в выборе поставщика.

Производители и поставщики России, Азербайджана, Белоруссии, Казахстана, Узбекистана и Украины, предоставляющие сведения о себе и своей продукции, пользуются доверием заказчиков и имеют преимущества, особенно в новых рыночных условиях.

ООО «СЛАНТ»
тел: (499) 192-8066, факс: (499) 192-6439
e-mail: slant@slant.ru, www.slant.ru

