

Большие Технические Системы в нефтегазовой отрасли

Данный материал представляет собой краткое изложение постановки проблемы создания больших технических систем в рамках вертикально-интегрированных компаний нефтяной и газовой промышленности. Свой взгляд на актуальность и подход к решению данной проблемы предлагают аналитики компании АСКОН, крупнейшего российского разработчика программного обеспечения для автоматизации производственной деятельности.

Для принятия управленческих решений при проектировании, ремонте, эксплуатации технологических установок, оборудования, зданий и сооружений руководитель или инженер может оперировать понятиями отдельных объектов на уровне компрессорной станции или строительной площадки. Но для понимания особенностей протекания всего технологического процесса специалист должен воспринимать объект как единую техническую систему, которая живет как целостный организм, сбой в отдельном элементе которой может привести к остановке всей системы.

С ростом масштабов и уровня сложности технологического процесса системное представление о нем требует перехода от оперирования понятиями единицы оборудования, цеха, площадки к рассмотрению таких структур, как месторождение, завод, система (таблица). Здесь при анализе на первый план выходят фактор масштаба и новые связи между объектами, учитывать которые жизненно важно как для компании, проектирующей Большие Технические Системы, так и для компании, их эксплуатирующей.

Большие Технические Системы

Большая Техническая Система (БТС) – это комплекс производственных и вспомогательных объектов, функционирующих как единое целое в рамках одного технологического процесса, в масштабах промышленного района, производственного кластера, инфраструктуры масштаба региона и выше. Термин БТС целесообразно использовать для системного анализа состояния и задач нефтегазовой отрасли в целом.

К примерам БТС можно отнести следующие объекты из разных отраслей:

- ▶ комплекс нефтеперерабатывающих и нефтехимических предприятий (производственный кластер);
- ▶ железная дорога (Транссиб, БАМ) как комплекс, включающий собственно железнодорожное полотно, инженерные сооружения (мосты, тоннели), сигнальные системы, вокзалы, депо и т.п.;
- ▶ система водо- или электроснабжения города;
- ▶ комплекс алюминиевых заводов Восточной Сибири и снабжающих их дешевой энергией сибирских ГЭС;

- ▶ спутниковая группировка ГЛОНАСС;
- ▶ www – глобальная подсистема сети Интернет, в которой действует единая система адресов для любой страницы (URL), доступной из любой точки подключения.

Особенности БТС

Большие Технические Системы отличаются следующие ключевые особенности:

- ▶ работа в едином технологическом цикле;
- ▶ тесная связь компонентов БТС между собой, при которой ни один компонент не может быть исключен из общей системы. К примеру, нельзя построить газоперерабатывающий завод без доступа к магистральным газопроводам или транспорту СПГ, или же магистральный нефтепровод без подключения к комплексам добычи сырья у поставщика и распределения у потребителя;
- ▶ развитие этих систем как единого целого. Например, для полноценного развития разработки северных газовых месторождений требуется танкерный ледовый флот, для него (кроме проектных бюро и верфей) нуж-

Уровни сложности технических объектов

Технический объект	Уровень сложности
Промышленный кластер	Уровень больших технических систем
Перерабатывающий комбинат, система газоснабжения	
Завод, предприятие	
Цех, линейный объект	Уровень сооружений
Экземпляр оборудования	Уровень элементов
Деталь, изделие	



Рис. 1. Большая Техническая Система на примере Единой Системы Газоснабжения

на сеть навигационных станций, развитие ГЛОНАСС и т.д.

Особенности БТС применительно к нефтегазовой отрасли

Одной из важнейших инфраструктурных особенностей нефтегазовой промышленности является наличие в ее основе Больших Технических Систем (рис. 1), в качестве которых могут рассматриваться объекты обустройства месторождений, хранилища, линейные объекты (магистральные нефте- и газопроводы) и предприятия переработки. Определяющая характеристика таких систем – единый технологический процесс, единый проект, единая диспетчеризация. Данные БТС можно считать “корневыми”, “базовыми” для предприятия, поскольку они являются стержнем всей организации, ключевым объектом инвестиций, ядром производства и управления.

Таким образом, БТС следует рассматривать в качестве производственной базы и основы для вертикальной интеграции в большинстве вертикально-интегрированных компаний (ВИК). Нарушение данного принципа часто приводит к разрывам работающих производственных цепочек, к финансовым потерям, а иногда – к авариям и техногенным катастрофам.

Объединение вертикально-интегрированных компаний (юридическое, финансовое, управленческое) происходит именно “вокруг” существующей технической системы, построенной зачастую достаточно давно и в совершенно иной правовой форме. Стабильность БТС, ее сохранение и независимость в собственном развитии от внешних факторов – смены государств, главенствующих общественных идеологий, владельцев и форм собственности свидетель-

ствует о том, что именно техническая система является основой, цементирующей все другие элементы.

Роль инженерных процессов и условия развития БТС

Инженерные процессы – это “генотип”, база для строительства БТС и основа для управления на всех уровнях – от цеха завода до экономики страны. Их роль в жизни технических систем исключительно важна.

Проектирование БТС – задача, которая может быть решена силами группы комплексных проектных институтов. Эксплуатация БТС – задача вертикально-интегрированной компании.

Сформулируем условия развития Больших Технических Систем:

1. Наличие спроса на продукцию.
2. Наличие инвестиций.
3. Наличие принципиальных технологий (базового ноу-хау).

Все три условия являются обязательными. Если отсутствует хотя бы одно из них, дальнейшая эволюция БТС становится невозможной. В качестве наглядного примера можно привести ситуацию в термоядерной энергетике: начало ее развитию было положено еще в 50-х годах, инвестиции в отрасль огромны, но промышленных установок все еще нет, так как нет принципиальной технологии. Противоположный пример – бурное развитие цифровой связи, сети Интернет, где, с одной стороны, сложилась огромная потребность пользователей в доступе к информации, с другой – присутствуют интересы производителей оборудования (сетевое, компьютеров, персональных устройств). Но взрывной рост в этой области произошел не после появления первых стандартов межсистемных коммуникаций (например, EDI), а

только после отладки базовых открытых технологий (концепций URL, HTML, HTTP, структуры доменных имен).

Почему важно создание БТС

Приведем несколько фактов:

- ▶ В 2009 году Россия вышла на первое место в мире по добыче нефти (данные обзора Statistical Review of World Energy, подготовленного компанией British Petroleum).
- ▶ Однако по доказанным запасам нефти Россия занимает лишь 8-е место в мире (17-летний резерв при текущем уровне добычи).
- ▶ Большинство БТС советской постройки имеют высокую степень износа, о чем свидетельствует постоянный рост доли затрат на ремонт.

Вывод очевиден: “сырьевой” сценарий работы промышленности, основанный на эксплуатации старых, еще советской постройки систем, обречен.

Освоение даже только одних новых источников сырья, например промышленной технологии переработки битуминозных песков или месторождений арктического шельфа, потребуют создания не просто отдельных предприятий, а новой индустрии (масштабное производство морских платформ для работы в условиях Северного Ледовитого океана, обустройство Северного Морского Пути и т.д.). Если же ставить задачу не как поддержку объемов продаваемого сырья, а как производство продукции высоких переделов, то необходимо создание новых Больших Технических Систем комплексной добычи и переработки углеводородов.

Решение подобных масштабных задач имело место в истории страны (“Магнитка”, ГОЭЛРО, Кузбасс, освоение Западной Сибири, покорение атома, изучение космоса), но в отличие от эпохи больших социалистических строек с их дешевой трудовой силой и принудительно-добровольным энтузиазмом населения сегодня такие проекты сталкиваются с серьезными ограничениями. Первое и обязательное условие их реализации – непосредственное



Рис. 2. Фрагментарные точки зрения на Большую Техническую Систему

вовлечение крупнейших участников индустрии – вертикально-интегрированных компаний, государства.

Далее. Необходимо научно-обоснованное проектирование и комплексное, системное развитие БТС как основы производственной инфраструктуры для выпуска продукции высоких переделов и в больших объемах. Это наукоемкая задача, которая потребует напряжения сил и слаженного взаимодействия специализированных научно-проектных организаций и владельцев систем. Первый шаг в этом направлении – инвентаризация имеющихся компонент, оборудования и систем (немалая часть документации на которые, скорее всего, уже утеряна). Затем – описание и моделирование большой системы как единого целого. Данный постулат является принципиальным моментом, так как в сложившейся отраслевой практике в этом вопросе преобладает фрагментарный, раздробленный подход (рис. 2).

Подходы к моделированию БТС

Основополагающим принципом при моделировании Больших Технических Систем является реализация единого управления всеми ресурсами и активами, существующими в рамках отрасли:

- 1) материальными потоками;
- 2) техническим состоянием;
- 3) финансовыми ресурсами;
- 4) управленческими мероприятиями;
- 5) цифровой моделью объектов и процессов.

Важным условием успешного решения задачи является создание и

внедрение ИТ-систем на всех этапах данного процесса.

Компания АСКОН, как разработчик и поставщик ИТ-систем, свою задачу в рамках описываемой проблематики видит в первую очередь в создании комплексных ИТ-решений, обеспечивающих развитие и функционирование БТС в нефтегазовой отрасли. Укрупненная схема таких решений показана на рис. 3.



Рис. 3. Комплексное ИТ-решение для обеспечения Большой Технической Системы

При реализации ИТ-проектов специалисты АСКОН находятся “внутри” производственных процессов нефтегазовых компаний и на основе полученного опыта могут анализировать, оценивать и предлагать информационно-технические решения для совершенствования БТС.

Одним из примеров работы АСКОН в рамках Большой Технической Системы является создание для ОАО “Татнефть” корпоративной информационной системы автоматизации разработки проектно-сметной документации, распределенного электронного архива и управления проектными,

строительными и эксплуатационными работами.

С учетом того, что БТС — это всегда уникальные объекты, зачастую единственные в своей отрасли, готовых “коробочных” продуктов здесь не существует. ИТ-решения для поддержки БТС — всегда интеграционные, причем интеграция сама по себе является сложным наукоемким процессом. Причины понятны: ИТ-платформы должны способствовать полноценному управлению не только проектированием объектов и эксплуатацией имеющихся БТС, но и, что является их главной целью, обеспечивать поддержку и моделирование новых, масштабных инфраструктур, их строительство “с нуля”, а также сопровождение всех циклов эксплуатации.

Для достижения этих целей нужны стандарты моделирования и описания БТС и их процессов в рамках как минимум вертикально-интегрированных компаний, лучше — всей отрасли. В этом направлении работает инициативная группа экс-

пертов АСКОН. Но так как ни один поставщик решений или интегратор не может решить столь масштабный комплекс задач в одиночку, компания АСКОН рассчитывает на широкое обсуждение данной инициативы, конструктивную критику, а также участие как потенциальных заказчиков, так и разработчиков.

**Дмитрий Токарев, заместитель
директора по работе
с нефтегазовыми компаниями,
Юрий Начитов, руководитель
группы внедрения департамента
корпоративной работы,
компания АСКОН**