

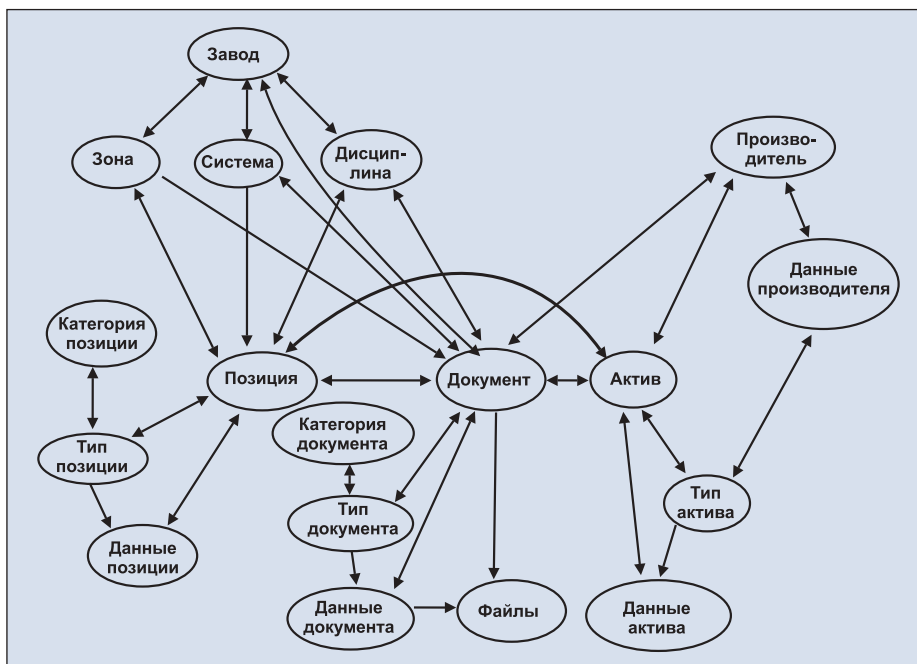
# Работа с данными на разных этапах жизненного цикла промышленных объектов с использованием SmartPlant Enterprise



Эта статья посвящена вопросам рациональной организации работы на современных проектных предприятиях нефтегазовой отрасли, а также роли в этом процессе электронных способов хранения и обработки данных. Статья основана на опыте использования компанией Бюро ESG программных продуктов Intergraph. В начале 1980-х годов крупные промышленные компании Америки и Европы вели работы по систематизации и хранению информации о проектируемых промышленных объектах и предприятиях в электронном виде. В основном эти работы шли по двум направлениям:

- перевод технической документации в электронный вид и создание электронных архивов;
- создание и наполнение специализированных баз данных (перечни основного оборудования, приборов, линий трубопроводов и т.д., включая необходимые для эксплуатации атрибутные характеристики).

И хотя перевод технической документации в электронный вид до сих пор является актуальной проблемой, достаточно быстро пришло понимание, что основной экономический эффект от применения информационных технологий связан не с возможностями работы с электронной документацией, а с внедрением структурированных баз данных. Комплект технической документации, даже представленный в электронном виде, не может быть использован (проанализирован, обработан, прочитан) без участия человека. Ни в настоящее время, ни в обозримом будущем не предвидится появления компьютерных систем, способных читать техническую документацию. К середине 1980-х годов были выработаны основные принципы построения систем хранения информации на протяжении жизненного цикла (ЖЦ) промышленного объекта. Суть подхода состоит в постепенном переходе от управления документами к управлению базой структурированной инженерной информации, связанной с комплектом технической до-



кументации. На этапах проектирования, строительства, внедрения, эксплуатации и ликвидации, то есть полного ЖЦ объекта, используется единая информация.

## Документооборот и информационная модель

Системы документооборота оперируют понятием "документ". Документ в такой системе представлен файлом (группой файлов) и соответствующей записью в базе данных. Запись содержит информацию о документе (имя, тип документа, версия и т.д.), а также индексную информацию о всех текстовых фразах, имеющихся в документе, что необходимо для организации контекстного поиска. Помимо этого, в записи может быть ссылка на объект или технологическую систему, к которой относится данный документ. Система электронного документооборота позволяет организовать хранение документов и управление правами доступа, быстрый поиск требуемого документа по имени, дате или номеру версии. В то же время такая система не приспособлена для управления сложной технической информацией, так как:

- не содержит технической информации в чистом виде: в системе документооборота невозможно запросить информацию о характеристиках оборудования или параметрах технологического процесса;
- не позволяет генерировать отчеты или задавать технические спецификации;
- при внесении изменений в проект сначала принимается техническое решение, а потом осуществляется корректировка затрагиваемых документов. Система документооборота "знает", что были внесены изменения в ряд документов, но она никогда "не узнает", связаны ли эти изменения с заменой одного типа оборудования на другой, так как в системе документооборота хранятся сведения об изменении документа, но нет сведений о том, кто, когда и почему принял решение о замене типа оборудования;
- одним из главных недостатков системы документооборота является невозможность управлять процессом внесения изменений. Такая система

не в состоянии выдать перечень документов, которые нуждаются в корректировке после внесения определенного изменения в проект.

Информация, хранящаяся в системе документооборота, является структурированной лишь частично. Современные системы управления технической информацией строятся другим образом. Они оперируют понятиями "бизнес", "объект" и "связь".

Бизнес-объект системы может быть представлением (моделью) технологической системы, оборудования, документа и т.п. Бизнес-объекты связаны между собой различными типами связей (например, "содержится в...", "является частью...", "указан в..." и т.д.). Каждый бизнес-объект содержит набор атрибутов (например, характеристики оборудования, если объект является моделью оборудования, или описание документа (номер ревизии, дата, автор и т.д., если объект является представлением документа)).

Большинство промышленных компаний занималось разработкой структур баз данных для хранения технической информации по предприятию независимо друг от друга. Однако глобализация экономики и значительное количество совместных проектов вынудили крупные компании искать общие подходы и разрабатывать отраслевые стандарты, определяющие структуру таких баз технической информации. Особенно остро эта проблема встала перед европейскими нефтедобывающими компаниями в связи с крупными совместно реализуемыми проектами по добыче нефти и газа на шельфе Северного моря, а также перед энергетическими компаниями в условиях энергетического кризиса, затронувшего наиболее развитые в промышленном отношении страны.

Стратегической задачей ведущих корпораций и компаний во всем мире является повышение эффективности основной деятельности и сокращение затрат на проектируемые, строящиеся и эксплуатируемые объекты. Для ее решения компании, занимающиеся разработкой современных информационных технологий, в частности, корпорация Intergraph, предлагают информационное сопровождение работ на всех стадиях ЖЦ промышленных объектов — при проектировании, строительстве, эксплуатации, реконструкции и ликвидации. Основной целью внедрения такой системы на промышленных предприятиях является существенное сокращение совокупной стоимости владения индустриальными объектами на базе совершенствования методов создания и работы с технической информацией и документами участ-

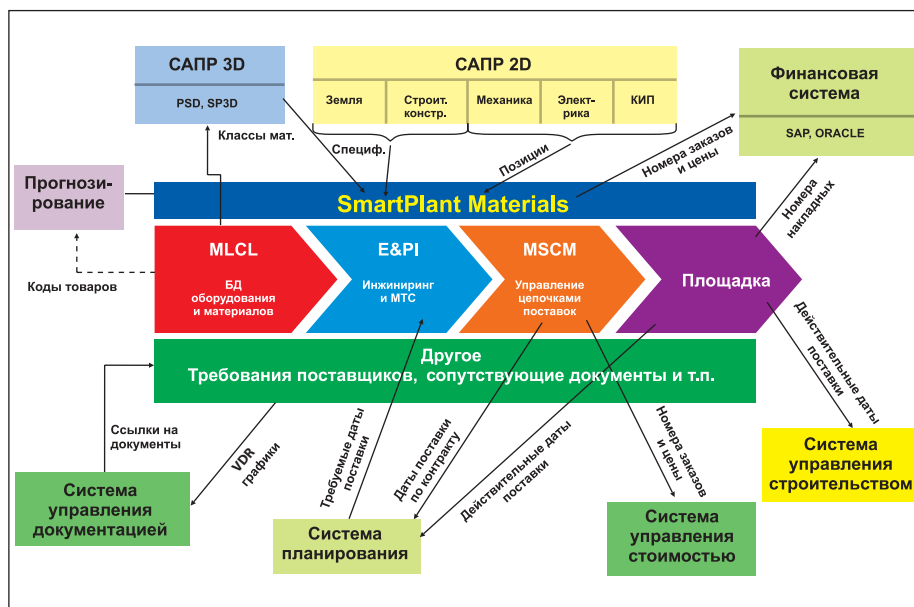
ников процесса поддержки всех стадий жизненного цикла промышленного объекта. Необходимым условием достижения такой цели является совершенствование методов получения и управления инженерными данными при совместной работе заказчика с подрядными организациями, участвующими в проектировании, строительстве и эксплуатации объектов.

Следовательно, главной задачей специалистов по совершенствованию методов работы с инженерными данными должно быть создание стандартизованного подхода к получению, передаче, проверке, преобразованию и загрузке инженерных данных и документации от подрядных организаций, участвующих в проекте, в сетевую инфраструктуру заказчика. Созданная на стадии проектирования интегрированная информационная модель позволяет обеспечить приемку, проверку, загрузку и трансформацию технической информации, получаемой от подрядных организаций, а также создание для проектного производства ме-

таций), которые необходимо структурировать под выполнение поставленной задачи и интегрировать в единую структурированную базу для управления процессами на предприятии.

### SmartPlant Enterprise

Разработанная корпорацией Intergraph технология под общим названием SmartPlant Enterprise (SPE) обеспечивает структуризацию и интеграцию разнородных инженерных данных в единое информационное пространство предприятия. Это создает эффективный механизм доступа для всех звеньев проектного, строительного, эксплуатирующего и управленческого персонала к управлению промышленным объектом через центральное хранилище данных, содержащее все необходимые инженерные данные и документацию для планирования, учета, контроля и анализа технических и управленческих решений на всех стадиях ЖЦ в полном соответствии с положениями ISO 15926 и 10303. Данная технология обеспечивает:



ханизма управления всей технической информацией из единого хранилища данных, которое будет единым источником всех инженерных данных по объекту, средой, обеспечивающей обмен информацией между всеми участниками проекта, и основой для интеграции систем САПР, ERP и ЕАМ.

Большинство организаций имеет достаточно широкий набор программно-аппаратных средств, обеспечивающих обслуживание различных бизнес-процессов на базе разнородных пространственно-распределенных данных, полученных при проектировании (из рабочей документации), строительстве (из исполнительной документации) и эксплуатации (из эксплуатационной докумен-

- **проектной организации** — возможность получить от заказчика параметры местности и исходные требования к объекту строительства и передать ему логические модели, 3D-модель объекта проектирования, а также всю рабочую документацию, синхронизированную с этими моделями объекта;
- **строительной организации** — возможность построить и передать заказчику объект капитального строительства строго в соответствии с исполнительной документацией;
- **эксплуатирующей организации** — возможность сопровождать процессы эксплуатации необходимой актуальной нормативно-технической документацией;



■ **руководителям** — возможность осуществлять эффективный контроль и управление (принятие решений) бизнес-процессами на основе достоверной и актуальной технической информации по объектам.

Использование технологии SPE обеспечивает не только интеграцию всех стадий ЖЦ объекта, но и интеграцию с ведущими системами масштаба предприятия ERP и EAM.

При этом на стадии проектирования технология SPE на базе полученных первичных данных по объекту обеспечивает выполнение таких фундаментальных задач, как:

■ **для строительного инжиниринга** — создание интегрированной информационной модели (технологической модели) и управление ее реализацией — от инвестиционного замысла до ввода объекта в эксплуатацию, в том числе соответствие фактическим параметрам и физическим характеристикам ("как спроектировано, так и построено");

■ **для эксплуатационного инжиниринга** — организацию целевой деятельности по коррекции интегрированной информационной модели в процессе эксплуатации в зависимости от поставленной задачи на базе актуализированных инженерных данных.

С учетом необходимости создания единого центрального хранилища данных для стадий проектирования, строительства и эксплуатации как источника всех инженерных данных по объекту и среды обмена информацией между всеми участниками проекта, а также основы для интеграции систем САПР, ERP и EAM, уже на первом этапе необходимо внедрить компоненты 2D-решений по созданию логических моделей объекта, служащих источником данных по всему оборудованию и системам, а также средой интеграции всех предыдущих наработок и данных пользователя.

Следовательно, при внедрении технологии SmartPlant Enterprise в проектное производство на первом этапе необходимо настроить и внедрить следующие компоненты SmartPlant Enterprise, обеспечивающие создание логических моделей объекта проектирования:

■ **SmartPlant P&ID** — позволяет создать функционально-технологическую модель (ФТМ), служащую источником технической информации по оборудованию, трубопроводным линиям, арматуре, точкам контроля, связям схем с 3D-моделью при компоновке для проверки соответствия и т.д.;

■ **SmartPlant Instrumentation** — позволяет создать модель системы автоматизации (МСА) КИПиА, телекоммуникационных систем, АСУ ТП как источник данных по устройствам и приборам, контурам управления, схемам кабельных соединений, монтажно-установочным чертежам, опросным листам на устройства и т.д.;

■ **SmartPlant Electrical** — позволяет создать модель систем электроснабжения, содержащую данные по электро-техническому оборудованию, включая перечни электропотребителей со шкафами управления и питания, перечни распределительных устройств, кабельные журналы, спецификации кабелей и т.д.

Кроме того, необходимо настроить и внедрить компоненты SmartPlant Enterprise, обеспечивающие создание физических моделей объекта, в том числе проектирование на базе SmartPlant 3D трехмерной модели промышленных объектов как источника данных по оборудованию, включая трубопроводные линии, арматуру, кабели, вентиляционные системы и электрические сети.

**Бюро ESG**

**INTERGRAPH**

**SmartPlant® Enterprise**

- SmartPlant P&ID
- SmartPlant Instrumentation
- SmartPlant Electrical
- SmartPlant 3D
- SmartPlant Review
- SmartPlant Foundation
- SmartPlant Materials
- SmartPlant Construction

**Информационная поддержка жизненного цикла промышленных объектов (АЭС, НПЗ, ГПЗ, шельфовые платформы и т.п.)**

- проектирование
- строительство
- эксплуатация

197342, Санкт-Петербург, ул. Белоостровская 28  
 Т. (812) 496-6929, Ф. (812) 496-5272  
 Email: esg@esg.spb.ru, Internet: www.esg.spb.ru

**Николай Максимов**  
 к.т.н., директор по развитию бизнеса  
 российского отделения Process,  
 Power & Marine  
 компании Intergraph,  
**Александр Тучков**  
 к.т.н., технический директор Бюро ESG