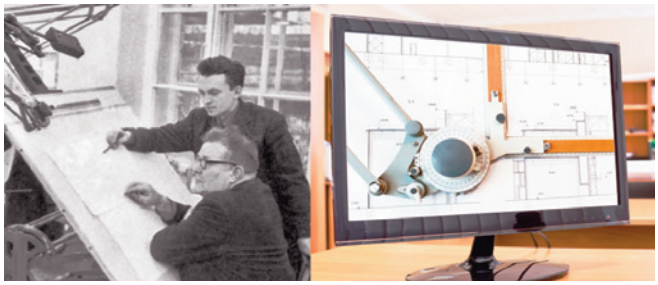
Современные технологии проектирования при строительстве и эксплуатации

О.А. Урявина (ОАО «НИИК»), **Д.Н. Проклашкин** (ООО «АВЕВА»)

На пути развития проектного дела всегда присутствовали различные инструменты и методы. Особо значимым в сфере проектирования был переход от кульмана к персональному компьютеру и работе в таких программах, как AutoCAD или КОМПАС. Но в настоящее время для успешной работы этого уже недостаточно. Меняются технологии производства и методы их реализации.



Наверно, никто не будет отрицать, что темп жизни сильно увеличился, возросли скорость и объем передачи информации и соответственно сократились сроки реализации проектов. И сейчас просто необходимо обладать самой актуальной информацией практически на всех этапах жизненного цикла проекта.

Информация по объекту настолько важна, что она превращается в реально ощутимые активы. От ее наличия в тот или иной момент зависят стоимость и сроки строительства, отсутствие простоев оборудования, сроки пуска производства, а также дальнейшая эксплуатация.

Мировой опыт по реализации крупных промышленных объектов говорит о положительном использовании трехмерного моделирования и объектно-ориентированного подхода – нового подхода к обработке и использованию информации, позволяющего осуществлять проектирование параллельно с комплектацией оборудованием и строительством. И проектирование с применением 3D САПР – это уже стандарт в мире.

Современный подход на основе цифрового актива имеет ряд преимуществ:

- единая база данных по объекту, которая позволяет всем инженерным дисциплинам всегда использовать актуальные данные в своей работе, так как информация по объекту хранится в одном месте, постоянно обновляется и все имеют к ней доступ;
- возможность автоматического формирования опросных листов на основе данных, ответственность за которые несут разные подразделения, но объединенных в едином документе;
- возможность проверки 3D-модели и разрабатываемой схемы, что позволяет безразрывно проектировать как монтажную, так и схемную части проекта без потери или отклонения данных;
- получение рабочей документации из последней версии актуальной модели.

Незаменимыми при реконструкции производств стали данные лазерного сканирования, позволяющие выявить отклонения от проекта, допущенные монтажными организациями при строительстве, и более точно спроектировать новый объект, избегая коллизий с существующими конструкциями. Лазерное сканирование позволяет отслеживать этапы строительства: что уже смонтировано, что еще предстоит построить и на сколько мы «опережаем» график работ.

ОАО «НИИК» уже имеет опыт по реализации собственных проектов в 3D, в том числе с применением лазерного сканирования. Опыт по работе над совместным проектом с лицензиаром технологии, отслеживание изменений в модели, поиск коллизий, совместные решения на основании 3D – это далеко не весь перечень возможностей, связанных с применением 3D-технологий.

Сейчас наступил новый виток развития технологий проектирования, что не только повышает качество самого проекта, но и закладывает фундамент для решения вопросов строительства и эксплуатации промышленного объекта на протяжении всей его жизни.

На стадии проектирования, комплектации, поставки, монтажа применяются современные технологии моделирования. Фактически проектные организации работают на виртуальной строительной площадке, прорабатывая инженерные решения, примеряя новую установку к уже существующей инфраструктуре на площадке. Тем самым создается цифровая информационная модель – источник актуальных данных, в которой содержится вся информация, отраженная в проектной, рабочей и исполнительной документации.

Срок жизни объекта составляет в среднем 50 лет. Доля жизненного цикла проекта – примерно 3 года, остальное – это его эксплуатация.

Есть уникальная возможность воспользоваться этим источником данных для задач эксплуатации: фактически мы получаем полную цифровую копию объекта с набором всевозможных данных – технологических, строительных, договорных.

Для каждого физического объекта должна быть его цифровая модель. Следует иметь в виду, что речь идет о цифровой, а не просто трехмерной модели. Правильно структурированная информация об объекте, собранная по всем инженерным дисциплинам, имеет ценность для тех, кто работает и в проекте, и на стадии эксплуатации, поэтому в индустрии это принято называть цифровым активом, так как он несет потенциальную возможность сократить затраты на поиски нужной информации, исключить дублирование, дополнительное внесение данных вручную в различные системы управления и учета.

Общеизвестный факт – информация по проекту постоянно уточняется и изменяется. По мере реализации проекта капитального строительства (включая закупки материалов и комплектацию, производство дорогостоящего оборудования, строительство и, в конечном счете, последующую передачу в эксплуатацию) с каждой следующей стадией стоимость изменений и неожиданных переделок постоянно увеличивается. Цена устранения

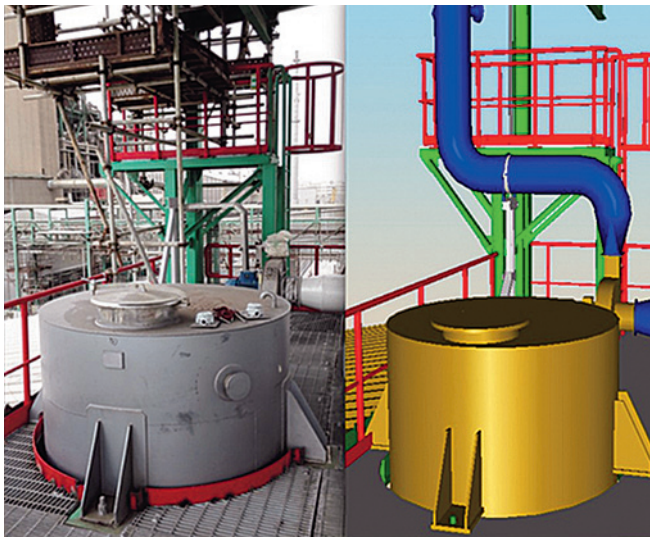
EPC Реализация проекта	Эксплуатационная готовность, приемка	Эксплуатация, обслуживание, модификации
Подрядчики, заказчик	Проектная команда заказчика	Службы эксплуатации заказчика
Реализация и управление проектом	Отслеживание статуса и прогресса	Сбор и доступ к актуальной информации
Экспертиза проекта	Качество информации	Поддержка инжиниринга по проектам
Интеграция данных и взаимодействие участников	Доступность и наглядность информации	Управление изменениями

той или иной ошибки на более поздней стадии может быть, без преувеличения, в 1000 раз больше.

Ключевые стадии жизненного цикла представлены в таблице.

Процессы: реализация проекта, приемка, эксплуатация и модификация и их участники (заказчик, проектировщик, эксплуатация) на каждой стадии (проектирование, экспертиза, ...) напрямую и критически зависят от корректной информации на входе и сами производят инженерные данные, документацию. Требования к данным различны, учесть все и предоставить корректные инструменты для работы с данными – это задача для ИТ.

Если все оставить на бумаге, на уровне сканированных чертежей – это «замороженные» данные. С ними практически ничего нельзя сделать. Для того чтобы поменять один параметр, например, добавить датчик, нужно полностью переделать документацию.



Мы живем в то время, когда руководители даже в такой, не очень высокотехнологичной отрасли, как банки, объявляют, что для них важнее не сама анкета клиента и не платежное поручение, а информация внутри этих документов. Она позволяет определять дальнейшую стратегию.

50 лет назад в идеологию сегодняшних продуктов была внесена идея «Датацентричность». Датацентричность позволяет говорить о контроле за информацией. При реализации EPC проекта это дает возможность управления изменениями на уровне не документа, а отдельного параметра, а для пусконаладки – доступность, качество и актуальность данных. Следует отметить, что природа информации такова, что кроме источников у нее есть разные пользователи. Нельзя предоставлять доступ всем ко всем накопленным данным. Тем более нельзя всем предоставлять доступ для внесения изменений. В современных системах настройка прав доступа должна быть не на уровне объекта, документа, а на уровне отдельной записи об объекте. Это реализовано в технологиях AVEVA.

Для службы эксплуатации – это источник данных для систем ТОиР, возможность оперативно предоставлять проектной организации актуальные исходные данные для проектов реконструкции.

Со времени появления информационных технологий идут споры об эффективности вложений в программные комплексы. Самым надежным доказательством эффективности является оценка реального эффекта от использования ПО. Эту оценку чаще всего делают в терминах оценки инвестиционных проектов. Рассчитывают показатели ROI (возврат инвестиций), IRR (внутренняя доходность проекта внедрения ПО) и т.д.

Цифровая модель дает возможность уменьшить на 15–20% сроки пусконаладочных работ, на 60% – затраты на приемо-сдаточные и пусковые работы, на 10–20% – затраты на сопровождение проектов и на 10–20% – эксплуатационные затраты.

Задача современных ИТ заключается не только в том, чтобы собрать данные, но и в том, чтобы дать их потребителю в удобном, понятном «дружественном» виде (интерфейсе). Это ускоряет процесс обмена данными и поиска нужной информации. Человеку привычна объемная среда. Так он лучше ориентируется и оценивает объекты.

EPC собирает большое количество информации на стадии проекта. На самом деле – это лишь часть объема информации, которая участвует при запуске объекта и в течение последующей его эксплуатации. Это значит, что оставшийся объем (порядка 70–80%) информации должен быть сформирован и внесен в системы теми, кто занимается строительством, пусконаладкой и сдачей в эксплуатацию. Этому к сожалению, уделяется мало внимания в проекте, что впоследствии сказывается на сроках запуска и сдачи объекта.

Хорошая структура данных – это не только хорошее основание для проекта, это залог того, что все будет правильно построено.

Любой инженер, участвующий в проекте строительства сложного технологического объекта, знаком с тем, что самый сложный этап – это передача объекта из рук тех, кто его создавал, в руки тех, кто его будет эксплуатировать. Огромные объемы документации, масса нюансов и специфики. Как известно, там, где тонко, там и рвется. Часто документы не соответствуют реальности, не хва-

тает какой-то информации, чтобы завершить передачу в срок. Это выливается в прямые колоссальные убытки для инвестора. Если к этому не готовиться, если этим не заниматься – то это будет очень тяжелой работой.

Большое количество данных генерируется на протяжении первых этапов проекта. Как правило, это данные, которые наиболее применимы для конкретной стадии проекта. Когда процесс приближается к фазе «Эксплуатация и обслуживание», в фазе «Передача в эксплуатацию» готовится и утверждается информация и формируется пик утвержденных данных, готовых к передаче. Но этой информации недостаточно для того, чтобы полностью контролировать процесс эксплуатации. И так как данные устаревают в течение срока службы активов в связи с изменениями и техническим обслуживанием, то происходит разрыв между содержанием документации и реальным положением дел на объекте. Это отрицательно сказывается на дальнейшей возможности использования проекта на новом этапе развития объекта.

Существует альтернативный, прогрессивный подход к передаче объекта капитального строительства в эксплуатацию и обслуживание, например, с использованием AVEVA NET, который может гарантировать, что данные будут соответствовать стандартам практически с самого начала.

По мере того, как данные созданы, проверены и отправлены в хранилище, их также можно просмотреть для оценки соответствия стандартам информации и требуемым форматам при передаче в эксплуатацию. Ошибки, несоответствия, дубликаты или пробелы могут быть устранены по мере их возникновения. К моменту передачи объекта в эксплуатацию цифровой актив должен представлять собой точное и всеобъемлющее представление физического актива.

Этот цифровой актив формирует «фундамент» для повышения производительности труда, а также управления безопасностью и эффективностью техобслуживания.

Корректное уважительное отношение к данным, процесс аккуратного и структурированного накопления данных на последовательных фазах выполнения проекта позволяет обеспечить дополнительные возможности для управления эксплуатацией. Приемка данных от EPC-подрядчиков осуществляется в электронном формате. Общее снижение затрат составляет ~20% от совокупной стоимости владения. За счет проверки и контроля технических и эксплуатационных данных уменьшаются дополнительные непредвиденные затраты. Снижается также время на подготовку и проведение регламентных работ во время простоя установок.

Проект, выполненный в 3D-пространстве, в котором с самого начала применялась единая система кодирования, в котором все объекты и документация увязаны логически, имеет гораздо больше шансов на успешное завершение в рамках бюджета, в плановые сроки и с высоким уровнем качества. Цифровой актив, который включает как модель 3D, так и все связанные с ней документы: чертежи по проекту, паспорта, а также данные, необходимые при эксплуатации, которые легко доступны, – это замена бумажного архива, что существенно экономит время для поиска необходимой информации.

Совет главных энергетиков
нефтеперерабатывающих и нефтехимических предприятий России и стран СНГ
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЦЕНТР

Ежегодное отраслевое совещание главных энергетиков

В период с 10 октября по 13 октября 2017 г. состоится Совещание главных энергетиков нефтеперерабатывающих и нефтехимических предприятий России и СНГ с участием специалистов научно-исследовательских и проектных институтов, фирм-производителей оборудования, инжиниринговых фирм. Совещание будет проводиться на базе ФГАУ «Объединенный дом отдыха «Клязьма», Московская область

Тема совещания: *«Техническое обслуживание и ремонт электрооборудования при увеличении межремонтного пробега технологических установок НПЗ. Опыт применения технологий реагентной обработки систем оборотного водоснабжения на НПЗ»*

Приглашаем заинтересованные компании и фирмы к участию в совещании.
Подробности об условиях участия в совещании можно узнать
в ООО «НТЦ при Совете главных механиков» по тел./факс: (495) 737-92-94,
e-mail: ntc@rsnasos.ru, www.sovet-npz.ru