

Значимую роль в эффективной организации деятельности предприятий нефтегазохимического сектора играют информационно-коммуникационное обеспечение, поскольку оно позволяет управлять, регулировать и оптимизировать весь цикл процессов, происходящих в режиме реального времени. В современном мире используется большое количество программных продуктов, относящихся к информационно-коммуникационному обеспечению и позволяющих использовать их возможности для решения широкого круга производственных задач. Лидирующие позиции в мире, среди компаний, предлагающих большой спектр программно-промышленных моделей занимает компания ASPEN Technology [1]. Программные продукты по информационно-коммуникационному обеспечению, разработанные компанией ASPEN Technology (ИКО) позволяют сотрудникам предприятий нефтяного профиля проектировать, контролировать, оптимизировать и планировать весь цикл конфигурирования технологических процессов. В этой связи рассмотрение их использования в повышении эффективности управления деятельностью комплекса нефтеперерабатывающих и нефтехимических заводов «ТАНЕКО» актуализируют тему исследования. Особенностью технологических расчетов при проектировании технологических процессов в области нефтепереработки и нефтехимии является их итерационность, то есть отсутствие линейной зависимости между параметрами. Это приводит к многократному повторению расчетов и возврату к стадии уточнения начальных данных, что в целом затрудняет процесс проектирования, увеличивает время на проведение технологических расчетов, снижает их точность. Исключить подобное становится возможным только при использовании компьютерной техники, в том числе современных программных продуктов, которые позволяют значительно сократить не только сроки проектирования, но и сроки строительства новых технологических процессов. Последнее в свою очередь повышает прибыльность эксплуатации производственных мощностей, попутно улучшает качество производимой продукции. Попутно решаются такие вопросы как соблюдение требований безопасности производства и защиты окружающей среды. В настоящее время современные программные продукты для проектирования технологических процессов используются всеми крупнейшими мировыми компаниями, работающими в химической, нефтяной и газовой промышленности [2]. Развитие средств коммуникации предоставляет новые возможности предприятиям для эффективного ведения деятельности с широким применением компьютеров, программного обеспечения, интернета. Рассмотрим использование программного продукта компании ASPEN Technology на примере комплекса НП и НХЗ «ТАНЕКО» с целью совершенствования управления информационно-коммуникационным обеспечением его деятельности, эффективной организации моделирования процессов, совершенствования и оптимизации управления, информационного и технологического менеджмента,

оптимизации расчетов оборудования и оценки экономической целесообразности. Несколько слов об истории создания предприятия. В период масштабной индустриализации в СССР, начиная с 1930-х годов, отечественная нефтепереработка претерпела значительные изменения от построения в 1950-1960 годах крупных заводов до реализации в этом направлении крупных проектов. Отметим, что в начале своего развития нефтепереработка строилась на политэкономической модели, действовавшей в Советском Союзе: - НПЗ строились на значительном удалении от границ (стратегические аспекты); -НПЗ были ориентированы на внутренний рынок (тактический аспект); -НПЗ располагались в непосредственной близости к основным регионам нефтедобычи (экономический аспект); -НПЗ ориентировались на производство мазута (котельное топливо) в виду высокой его потребности в народном хозяйстве (технологический аспект). Исходя из этих принципов в 1994 году в соответствии с указами президентов Украины и Республики Татарстана на базе Кременчугского НПЗ была создана компания Укртатнафта. Однако в ходе приватизации украинские власти в 2009 году лишили нефтяную компанию «Татнефть» статуса партнера Кременчугского нефтеперерабатывающего завода, что и послужило ускорению строительства в Татарстане своего нефтеперерабатывающего комплекса, благодаря которому ОАО «Татнефть» как единственная из крупнейших российских вертикально интегрированных нефтяных компаний, не имевшая собственного нефтеперерабатывающего завода, построила в Нижнекамске завод по первичной переработке нефти мощностью 7 млн. тонн нефти в год входящий в комплекс НП и НХЗ «ТАНЕКО». Инициатива реализации комплекса в Нижнекамске началась с 2005 года с целью укрепления и развития отечественной нефтепереработки и формирования передовых мощностей по производству востребованных на рынке качественных нефтепродуктов [3]. ОАО «ТАНЕКО» это стратегически значимое для развития экономики Республики Татарстан современное нефтеперерабатывающее предприятие России, коммерческая эксплуатация первой очереди которой началась в 2011 году, и за этот период удалось переработать 4, 3 млн. тонн нефтесырья. За счет введения в эксплуатацию установки гидрокрекинга, предприятие стало производить дизельное топливо "Евро-5", особо актуальный продукт для России. Глубина переработки достигла отметки 74,26 %, в выход светлых нефтепродуктов составил 67,3 %. В 2014 году отгружено 447 тыс. тонн высоколиквидной продукции, кроме этого произведено 1 312 тыс. тонн средних дистиллятов, 1 037 тыс. тонн мазута, 841 тыс. тонн газового стабильного бензина и ряд других нефтепродуктов. Миссия ОАО «ТАНЕКО» заключается в обеспечении экономики высокотехнологичной, эффективной переработкой нефти и обеспечении стратегических конкурентных преимуществ на основе повышения прибыльности бизнеса за счет безопасного и экологически чистого производства. Развитие Комплекса базируется на следующих принципах: -

уменьшить долю высокосернистой нефти в экспортных трубопроводах (стратегическая задача); -увеличить экспорт высококачественных нефтепродуктов (тактическая задача); -увеличение производства экологически чистых топлив и соблюдения жестких требований к выбросам при проектировании нефтеперерабатывающих установок (экологическая задача); - использование передовых мировых технологий (технологическая задача); - выработка электроэнергии собственного производства, например, методом когенерации низкокалорийного синтез-газа (задача энергосбережения); - интеграция нефтеперерабатывающих и нефтехимических производств в едином Комплексе (управленческая задача). Комплекс включает три завода: 1. Нефтеперерабатывающий завод первичной переработки нефти мощностью по сырью 7 млн. тонн/год. 2. Завод глубокой переработки нефти. 3. Нефтехимический завод. В общей сложности заводы Комплекса ориентированы на производство более чем 18 видов продуктов переработки нефти от моторных топлив евро-качества до компонентов сырья для производства широкой гаммы нефтехимической продукции, востребованных экономикой. В 2013 году выручка ОАО «ТАНЕКО» за период с 2010 года увеличилась на 586 %. Валовая прибыль возросла на 1 917 068 тыс.рублей. Однако чистая прибыль в 2013 году уменьшилась по сравнению с 2012 годом. Это объясняется тем, что в исследуемый период было построено значительная часть промышленных объектов, частично включая объекты последующих пусковых этапов, в то время как в эксплуатации находился первый строительный этап. Показатели рентабельности продукции и продаж отражают соответствующую обстановку на предприятии, связанную с тем, что на ОАО «ТАНЕКО» в 2010-2011 гг. шло интенсивное строительство производственных мощностей основная реализация была связана с продажей материалов Генподрядчику, в 2012-2013 гг. основной деятельностью ОАО «ТАНЕКО» являлась переработка углеводородного сырья [6]. Наибольшая доля затрат связана с переработкой нефти (69,4%), далее приходится на стоимость приобретенных материалов для Генподрядчика (20,2%), остальные затраты распределяются на услуги по предоставлению услуг по наливу нефтепродуктов (9,6%) и прочие затраты (0,8 %). Общая величина активов за рассматриваемый период уменьшилась на 9 774 373 тыс.рублей. по сравнению с 2012 годом, это связано с завершением объектов строительства и частично с продажей объектов незавершенным строительством вновь созданному подразделению ОАО «Татнефть» для завершения строительства. В структуре пассивов большую долю занимают краткосрочные обязательства. В 2013 г. краткосрочные обязательства занимают 94,72% от пассивов баланса. За период с 2011-2013 гг. краткосрочные обязательства уменьшились на 3,6%, а долгосрочные увеличились на 2,8%. В общем можно говорить о тенденции планомерного возврата заемного капитала, за счет которого осуществлялось строительство. Анализ финансовой деятельности ОАО «ТАНЕКО» показал, что в

2013 году предприятие работало в режиме устойчивой эксплуатации производства, переработано более 8 млн. тонн сырой нефти. Выручка составила в 2013 году 20 708 085 тыс. р., валовая прибыль по сравнению с 2012 годом возросла на 3 846 603 тыс. рублей. Чистая прибыль в 2013 году увеличилась по сравнению с 2011 годом, но уменьшилась по сравнению с 2012 годом и составила 104 370 тыс. рублей. В 2012 году произошло снижение величины валюты баланса за счет продажи незавершенного строительства и оборудования УРСП ОАО «Татнефть» для завершения строительства установки гидрокрекинг и других объектов общих зон хозяйствования, за счет чего произошли изменения и в структуре активов снижение величины незавершенного строительства и увеличение основных средств предприятия [6]. Рост показателей рентабельности продукции, продаж и производства свидетельствуют о том, что предприятие в 2013 году вышло на проектную мощность переработки по сырой нефти, стало эффективно использовать имеющиеся средства. Наблюдается тенденция улучшения ситуации к лучшему, так как в настоящее время ведется эксплуатация завершенных строительством мощностей, возврат заемных средств и в то же время строительство новых установок. Таким образом, анализ производственной и финансовой деятельности ОАО «ТАНЕКО» говорит о нормальной производственной деятельности предприятия и его финансовой устойчивости. Несмотря на позитивные показатели деятельности компании ОАО «ТАНЕКО», динамика их по годам не однозначна и характеризуется как увеличением, так и уменьшением некоторых из них, что говорит о необходимости повышения эффективности принятия управленческих решений. Для технического обеспечения эффективности принятия управленческих решений требуется использование автоматизированных систем управления и программные продукты, сочетающие в себе возможность одновременного управления производственным процессом на основе его технико-экономического обоснования. В ОАО «ТАНЕКО» реализованы следующие программные продукты: - автоматизированная система управления компании Yokogawa Electric Corporation; - распределенная система управления Centum CS300R3; - управление производством Eхаquantum. Анализ информационно-коммуникационного обеспечения в ОАО «ТАНЕКО» показал, что действующее в производстве программное обеспечение компании Йокогава Электрик СНГ позволяет регулировать и оптимизировать объекты Комплекса только в рамках определенных блоков (установок). Основным недостатком данного программного обеспечения является отсутствие возможного выбора финансирования и определения возможных проблем на стадиях проектирования. Компания ASPEN Technology занимает лидирующие позиции в мире по производству промышленного программного обеспечения для моделирования технологических процессов, управления и планирования производства, таким образом предоставляя возможность нефтепереработчикам

повысить эффективность и прибыльность своего бизнеса. Новое поколение решений соответствует основным бизнес-процессам отрасли, предоставляя производителям возможности, необходимые для оптимизации эксплуатационных характеристик, принятия решений в реальном времени и синхронизации работы завода и цепочек поставок. Программные продукты Aspen Tech - это комплексное решение, применяющееся на всех стадиях: с этапа разработки концептуального проекта вплоть до запуска установки и мониторинга её производительности. Данное решение позволяет разрабатывать и эксплуатировать установку, отвечающую требованиям по безопасности и надёжности. Кроме того, за счёт внедрения решения уменьшаются капитальные и эксплуатационные затраты, оно позволяет выпускать более конкурентоспособную продукцию, повышает эффективность инженерных расчётов, способствует сокращению периода от начала разработки продукта до выхода его на рынок [4]. Основой программных продуктов компании ASPEN Technology являются моделирующие системы, способные считывать точную информацию по термодинамике, товарные и специфические свойства нефтяных потоков, весь набор используемого технологического оборудования на НПЗ в одной информационной среде, которая позволяет инженерам быстрее и точнее принимать решения, осуществлять не только местные локальные расчетные исследования, но и глобальные, затрагивающие несколько блоков. Комплексное моделирование и использование моделирующих систем в отделах планирования и мониторинга работы предприятия, обучения операторов технологических процессов, их оптимизация в реальном времени даёт следующие ощутимые преимущества: улучшаются коммуникации между плановиками, инженерами, операторами установок, инструкторами, на основе использования единой базисной основы для расчета и принятия решений; улучшаются коммуникации и согласованность действий различных отделов; плановый отдел может опираться на точные модели процесса при принятии решений; моделирующие системы станут частью интеллектуальной собственности предприятия, тем самым способствуя росту активов предприятия. Использование программных продуктов компании ASPEN Technology на различных этапах проектирования схематично представлено на рис. 1. I. Стадия концептуального проектирования II. Стадия начального проектирования III. Стадия детального проектирования IV. Стадия эксплуатации и обслуживания

Рис. 1 - Моделирующие системы компании ASPEN Technology на стадиях проектирования, эксплуатации и обслуживания

Программный продукт компании Aspen Technology «HYSYS» представляет собой интегрированную систему, позволяющую рассчитывать как стационарные, так и динамические режимы работы, причем для моделирования стационарного и динамического режимов работы используются одни и те же термодинамические модели. Все это представляет собой принципиально новое слово в моделировании технологических систем [4]. Целый ряд существенных

компонентов, которые входят в программу, делают ее мощным инструментом моделирования стационарных режимов работы технологических схем. Прежде всего, сюда относятся весьма обширный список моделируемых технологических операций и большое количество методов расчета фазового равновесия и свойств, что позволяет надежно рассчитывать широкий класс технологических объектов. Не менее важным является и тот факт, что организация взаимодействия «программа - пользователь» позволяет инженеру при проведении расчетов гораздо глубже понять процессы, происходящие в моделируемой схеме. Ключевым моментом программы является событийно ориентированный характер ее работы. Постоянный анализ числа степеней свободы схемы позволяет программе «HYSYS» определять порядок проведения вычислений автоматически. Как только любая из операций схемы получает объем информации, достаточный для проведения расчетов, ее расчет производится программой без специальных указаний пользователя. Полученные результаты - параметры потоков, - сразу же передаются по всей схеме, как по направлению технологических потоков, так и против этого направления, причем вовсе не обязательно, чтобы были известны все параметры потока: передается только то, что известно [5]. Важнейшим свойством программы «HYSYS» является ее многосхемная архитектура. С ее помощью реализованы такие возможности системы, как применение в одном расчете разных пакетов свойств, или использование заранее подготовленных шаблонов подсхем. Однако, самым важным следствием многосхемной архитектуры является возможность эффективно организовать «модульный» расчет очень больших схем. Разбивая большую схему на малые компоненты - подсхемы, расчетчик имеет возможность детально изучить каждый компонент, и в то же время сохранить целостность всей схемы. Отдельные подсхемы при этом участвуют в общем расчете как операции, т.е. они пересчитываются всякий раз при изменении информации в связанных с ними потоках. «HYSYS» содержит множество операций, которые могут быть использованы для построения технологической схемы. Соединяя необходимые операции и потоки, имеется возможность рассчитать очень широкий спектр схем, относящихся к нефтепереработке, газопереработке, нефтехимии и химии. Среди моделей имеются такие, которые позволяют рассчитывать термодинамические параметры, тепловые и массообменные балансы, а также расчеты аппаратов: теплообменников, сепараторов, компрессоров, насосов, печей, колонн. В том числе логистические операции, такие как: подбор, установка, рецикл; аналитические операции, операции планирования [4]. Планирование последовательности расчета операций в программе «HYSYS» базируется на концепции анализа степеней свободы, что делает вычисления весьма гибкими. В большинстве случаев, нет необходимости задавать информацию в определенном порядке или задавать заранее predetermined объем информации. По мере ввода информации для

операции или потока, система сама рассчитывает недостающие параметры, как только это позволит сделать объем уже введенной информации. Специалисты нефте-, газодобывающей и перерабатывающей промышленности в своей деятельности ориентированы на совершенствование технологического процесса, а также на получение достоверной информации об его параметрах. Перед инженерно-техническими специалистами стоит задача нахождения оптимального способа осуществления технологического процесса в сжатые сроки и с минимальной вероятностью допущения ошибок. Решения, принимаемые технологами, должны соответствовать поставленным бизнес - целям и в тоже время обеспечивать эффективность, безопасность и рентабельность работы предприятия. Моделирование технологических процессов позволяет связать бизнес - цели с проектированием и эффективно управлять производством. К преимуществам моделирования технологических процессов относятся [5]: организация причинно-следственного анализа и расчета для выбора оптимального варианта технологического процесса, соответствующего поставленным бизнес - целям; определение оптимальных режимов работы оборудования для получения максимальной его производительности и требуемого качества продуктов; оценка влияния изменения характеристик сырья, сбоев в работе и остановки оборудования на безопасность, надёжность и рентабельность установки; мониторинг состояния технологического оборудования. Предприятия нефтеперерабатывающей промышленности все чаще сталкиваются с конфликтными ситуациями, постоянно меняющимися условиями рынка, правительственными постановлениями, но, тем не менее, они должны увеличивать производительность и рентабельность производства. Эти цели достигаются снижением времени на выпуск нового продукта на рынок, увеличением количества и улучшением качества производимой продукции, более безопасным и эффективным управлением заводом и/или проектированием установок для оптимальной работы в течение всего их жизненного цикла. Использование программы HYSYS даёт значительный экономический эффект за счёт: оценки в короткие сроки рентабельности, безопасности и надёжности технологической установки; мониторинга состояния оборудования: оценка работоспособности оборудования в выбранном режиме. С целью совершенствования ИКО Комплекса ТАНЕКО предлагается внедрение нового программного решения Aspen Process Economic Analyzer (экономический пакет ASPEN). Aspen Process Economic Analyzer предназначен для оценки стоимости основного и дополнительного оборудования отдельных элементов схемы и всей установки в целом. Программное решение Aspen Process Economic Analyzer представляет собой новое слово в программировании и расчете экономического обоснования деятельности предприятия. Программное обеспечение экономического пакета ASPEN помогает понимать влияние тех или иных факторов при проектировании установки на

экономические показатели проекта, оценивать стоимость проекта, что в свою очередь дает возможность принимать экономически оптимальные решения. С использованием программного пакета ASPEN стало возможным смоделировать и рассчитать технологические, стоимостные и временные характеристики проекта в кратчайшие временные сроки, чем при обычном проектировании. На рисунке 2 представлен «жизненный цикл» проекта от идеи до воплощения в работающем производстве с точки зрения применения решений Aspen Process Economic Analyzer для оптимизации затрачиваемых ресурсов и управления текущими активами. Идея Технология Проектирование Конструирование Пуск Отладка Модернизация Производство Анализ инженерных решений Aspen IPE Aspen Kbase Aspen IPM Процесс экономического анализа Aspen Icarus Работа с активами предприятия Рис. 2 - Этапы реализации программного обеспечения экономического пакета ASPEN

Технология построена на использовании набора математических моделей, в том числе эмпирических моделей на основе опыта предприятий нефтехимической отрасли, таким образом отражая в математической форме реальный мир проектирования, сопровождения проекта и его осуществления. Методики учитывают стандартные правила и законы проектирования, подробные планы инженерных работ, методики изготовления различного оборудования (включая модульную сборку и цельное литье), а также используют модели, описывающие процессы управления проектом и процессом строительства. Aspen Process Economic Analyzer стал международным промышленным стандартом для экономической оценки и документирования производственных проектов. В отличие от конкурирующих пакетов, наши программы не используют для оценки проектов ни наперед заданные зависимости цены аппарата от его емкости, ни какие-либо зависимости стоимости возведения от объема устанавливаемой аппаратуры. Технология основывает свои расчеты на уникальном методе, когда оборудование, вместе с вспомогательными конструкциями и устройствами, представлено в виде сложных "монтажных моделей", основанных на методиках сборки и монтажа этого оборудования. Результаты расчетов оформляются программой в виде наборов отчетов, включая отчеты по подрядчикам и субподрядчикам, листы заказа оборудования, ведомости материалов для трубопроводной обвязки, конструкций, металлоизделий, КИПиА, электроснабжения, изоляции и покраски, включая человеко-часы работ по монтажу, а также отчеты по расходам на удаленное и локальное сопровождение проекта, аренду оборудования, отчеты по освоению средств на различных этапах реализации проекта, включая общее проектирование и детальное проектирование. Преимущества от внедрения экономического пакета обоснованы следующим: На уровне производства: - улучшение согласованности методик при оценке затрат и создание общей базы знаний по оценке затрат; - создание надежной базы для принятия решений по выделению средств на этапах капитального строительства; - поиск наиболее



выгодных альтернативных решений по проекту; -определение возможных проблем и зон риска на ранних стадиях подготовки проекта; -активно управлять изменениями в проекте на локальном уровне, не допуская пересмотра и срыва всего проекта. На уровне компании: - стандартизация и интеграция процесса проектирования и избежание дублирования усилий в течение всего срока разработки проекта; - создание корпоративной базы знаний для поддержки бизнес- и инженерных решений; - улучшение точности смет путем использования принятой во всем мире методологии и используемых во всем мире баз данных; - анализ альтернативных технологий, альтернативных компоновок проектов, а также различных планов строительства с точки зрения экономической эффективности; - качественное улучшение процесса принятия экономических решений, выбор оптимальной стратегии финансирования и борьбы за бюджет уже на ранних стадиях проектирования; - минимизация сметных ошибок как в большую, так и в меньшую сторону; - экономическая оценка рисков по проекту на ранних стадиях. - количественная экономическая оценка стоимости запаса прочности для проекта, мер по обеспечению безопасности и уменьшению экологического ущерба; - увеличение производительности труда экономистов и осуществление проверки большего количества альтернатив за то же время.