Инновационные технологии для повышения эффективности АСУ ТП нефтегазового комплекса

В последние годы ускоренными темпами увеличивается потенциал российских компаний нефтегазового комплекса (НГК), появляются новые инвестиционные проекты по разведке и добыче углеводородов, расширяются рынки сбыта российской нефти и газа, совершенствуется и развивается трубопроводный транспорт, резервуарный парк хранилищ нефти, нефтепродуктов и сжиженного газа, ряд крупных компаний создает свой собственный транспортный флот, строятся новые порты по перевалке углеводородов. Предприятия НГК стремятся к повышению своей конкурентоспособности как на внутреннем, так и на внешнем рынке, и в этой связи осознают необходимость использования современных технологий на различных уровнях управления, в том числе и на самом нижнем: уровне технологических процессов.

Большой опыт работы НПО "АМТ" в области автоматизации сложных объектов позволил сформировать новые технологии по разработке, изготовлению и обеспечению комплексных поставок АСУ ТП для строящихся и реконструируемых объектов НГК. НПО "АМТ" практикует такой подход, при котором весь цикл работ по созданию и поставкам средств автоматизации и электрооборудования должен осуществляться в рамках одного предприятия-поставщика. Этот подход основан на учете новых требований к автоматизируемым объектам и анализе состояния рынка средств автоматизации в РФ, совершенствовании методов повышения конкурентоспособности выпускаемой предприятием продукции.

Основными объектами автоматизации в НГК являются нефтяные, нагнетательные а также газовые скважины, групповые замерные установки и узлы коммерческого учета нефти и газа, установки для подготовки нефти и газа, промысловые и магистральные газонефтепроводы, нефтепродуктопроводы и водоводы, газонефтеперерабатывающие установки и производства, газонефтехранилища, системы распределения газонефтепродуктов и многое другое. Очевидно, что комплекс технических средств и организация каналов связи при автоматизации таких объектов различны. Технологические процессы в НГК условно можно разделить на процессы добычи и транспортировки нефти и газа, их подготовки и переработки сырья. При этом они могут быть непрерывными и дискретными.

Кроме того, ужесточились требования к современным системам управления как с точки зрения качества и точности регулирования на всех режимах работы объекта, так и круга решаемых задач. Одновременно появились новые возможности – разработаны методы современной прикладной теории управления и новая элементная база (программируемые контроллеры, одноплатные компьютеры и др.). Учитывая все эти обстоятельства, НПО "АМТ", наряду с применением традиционных алгоритмов управления (например, ПИД-законов), разработало в тесном взаимодействии с российскими научными организациями, конструкторскими бюро и производственными предприятиями новые уникальные алгоритмы, которые основаны на принципах самоорганизации, объединяющих возможности большинства существующих оптимальных и адаптивных алгоритмов, и которые позволяют расширить круг и повысить качество решаемых системами управления задач.

На основе разработанных алгоритмов нового поколения в НПО "АМТ" создаются как традиционные системы управления, так и значительно более совершенные самоорганизующиеся системы управления, которые не требуют математических моделей объектов. Эти системы должны прийти на смену традиционным системам управления. Общая концепция самоорганизующихся систем управления описана в первом номере журнала Rational Enterprise Management за 2007 год. Внедрение инновационных технологий на основе современной теории оптимального, адаптивного и многоцелевого управления технологическими процессами объектов НГК с целью повышения их экономической эффективности и конкурентоспособности является одним из основных направлений деятельности НПО "АМТ".

Сложность разработанных алгоритмов нового поколения, необходимость обработки информации в больших объемах и повышенная ответственность за работоспособность элементов систем управления требуют при их отладке перехода на новые информационные технологии. В связи с этим в НПО "АМТ" разработана и широко применяется технология математического и логического моделирования поведения автоматизируемых объектов в соответствии с действиями оператора и различного рода внешними и

внутренними дестабилизирующими воздействиями – технология компьютерного моделирования. С ее помощью выполняется ряд предпроектных исследований, имитационное моделирование, отладка отдельных алгоритмов и комплексная отладка сложных динамических систем дискретного и непрерывного действия.

Компьютерное проектирование и комплексная отладка функционирования сложных технических систем дает возможность минимизировать или полностью отказаться от имитационных стендовых испытаний, для которых требуется применение дорогостоящих комплексов, имитирующих поведение объектов автоматизированного управления, схемотехнических и программно-аппаратных средств автоматизации; управляющие воздействия с операторских постов, всевозможные внешние и внутренние дестабилизирующие воздействия, отказы оборудования.

Программно-аппаратные средства систем управления сложными процессами, как правило, поставляются разнопрофильными специализированными предприятиями, которые принципиально не могут учитывать специфику межсистемного взаимодействия оборудования. Это связано, прежде всего, с многообразием и значительной сложностью технических средств, целей и задач автоматизации. Поставки оборудования несколькими предприятиями приводит к удорожанию поставляемого оборудования, снижению надежности его функционирования и, как результат, снижению эффективности его эксплуатации.

В то же время выбор поставляемых изделий, выполняемый с учетом межсистемной совместимости, решает обозначенные проблемы. При этом, как подтверждает практика, максимальный эффект, как с технической, так и экономической точек зрения, достигается в случае выполнения поставок разработчиком оборудования. Очевидно, что именно разработчик способен комплексно оценить весь круг проблем, связанных с оптимальной организацией технологических процессов и обеспечить требуемую интеграцию технических средств и их унификацию с учетом специфики функционирования взаимодействующего оборудования.

Системы и устройства объектов НГК работают в особо тяжелых условиях, поэтому проектирование продукции в НПО "АМТ" основывается на применении только высококачественных и надежных комплектующих изделий. Специалисты предприятия тщательно отслеживают тенденции развития программно-аппаратных средств автоматизации в РФ и за рубежом и используют продукцию только ведущих мировых приборостроительных и электротехнических компаний, в частности, SCHNEIDER ELECTRIC (Франция), SIEMENS и ENDRESS+HAUSER (Германия).

Сформированные НПО "АМТ" требования к схемотехническим, программно-аппаратным и электротехническим изделиям, исходя из обеспечения межсистемной совместимости и унификации; отработанная система поставок комплектующих изделий, удовлетворяющих мировым стандартам качества, позволяют обеспечить единые подходы к проектированию изделий, сократить сроки их разработки, повысить надежность автоматизированных объектов и снизить стоимость поставляемой предприятием продукции. Реализация НПО "АМТ" принципов межсистемной совместимости и унификации при комплектации средств автоматизации позволяет предприятию изготавливать высококачественные системы. Сборка, монтаж, испытания отдельных элементов и систем управления в целом осуществляются высокопрофессиональным персоналом, нацеленным на решение всего комплекса возникающих задач.

Осуществляемая НПО "АМТ" комплексная разработка, производство и поставка средств автоматизации и электрооборудования на основе комплектующих изделий ведущих фирм, программно-аппаратурной унификации и совместимости обеспечивает:

- надежность технологических процессов, повышение безаварийной и безопасной эксплуатации технических средств;
- повышение экономической эффективности;
- сокращение численности персонала;
- уменьшение стоимости оборудования;
- сокращение сроков ввода новых объектов и модернизации существующих производств.

НПО "АМТ" на основе указанных технологий осуществляет для строящихся или реконструируемых объектов НГК проектирование, изготовление и поставку следующих высококачественных унифицированных систем управления и электрооборудования.

- Для строящихся и модернизируемых нефтеналивных судов различного назначения:
  - локальные системы управления и распределенные АСУ ТП, выполняющие функции централизованного контроля и управления пропульсивной установкой, вспомогательными механизмами, электростанцией и системами (общесудовыми, грузовой и балластной, инертных газов и подогрева груза);
  - пульты управления для рулевых рубок в машинных отделениях;
  - электрораспредустройства, магнитные пускатели и пусковые устройства.
- Для морских и речных портовых погрузо-разгрузочных комплексов, терминалов, АЗС, нефтебаз:

- автоматизированные системы управления и контроля резервуарного парка нефтепродуктов и сжиженных газов, реализующие функции управления погрузо-разгрузочными операциями, коммерческого учета нефтепродуктов на основе измерения уровня в емкостях, температуры, плотности продукта и расчета массы;
- системы аварийно-предупредительной сигнализации по предельным значениям уровня в емкостях (резервуарах);
- системы охранно-пожарной сигнализации.

Для нефтеперерабатывающих предприятий:

- самоорганизующиеся системы управления технологическими процессами отдельных объектов;
- системы управления и электрооборудование для объектов общезаводского хозяйства – насосных, компрессорных, водоотливных и вентиляционных установок и др.

Для объектов электро- и теплоснабжения вахтовых и удаленных поселков, буровых установок:

- автономные стационарные и передвижные (контейнерного типа) электростанции на базе дизель-генераторов и газовых машин агрегатной мощностью до 1,5 МВт;
- системы управления дизель-генераторами, газопоршневыми машинами и/или многоагрегатной электростанцией, распредщиты собственных нужд, щиты АВР.

Для автономных высоковольтных энергокомплексов:

- закрытые распредустройства на базе вакуумных выключателей и микропроцессорных блоков релейной защиты;
- трансформаторные подстанции на базе сухих трансформаторов;
- низковольтные распредустройства;
- АСУ энергосбережением, системы плавного пуска и регулирования частоты вращения электроприводов мощностью до 630 кВт, 400 В и до 5 МВт, 6 кВ.

Многолетний успешный опыт работы на рынке средств промышленной автоматизации на основе комплексного подхода к разработке и поставкам систем управления для объектов НГК а также применение инновационных решений при организации работ на различных этапах строительства позволяют НПО "АМТ" в сокращенные сроки разрабатывать, изготавливать и поставлять заказчику высококачественные и высокотехнологические средства автоматизации с расширенными возможностями по конкурентоспособным ценам. Реализуемый предприятием подход способствует существенному повышению технико-экономической эффективности автоматизированных объектов и производств НГК в целом при их эксплуатации.

Э. Б. Быков, к.т.н., генеральный директор,
И. И. Туркин, д.т.н., профессор,
зам. генерального директора

Научно–производственное объединение

"АВТОМАТИЗАЦИЯ МАШИН И ТЕХНОЛОГИЙ"

АМТ

15 лет

Системы управления

Распред-устройства

Пульты управления

НПО "АМТ"

www.amtnpo.ru

196128, Санкт-Петербург, Благодатная ул., 6

e-mail: info@amtnpo.ru

Тел./факс: (812) 389-88-05, 389-01-79, 389-00-87